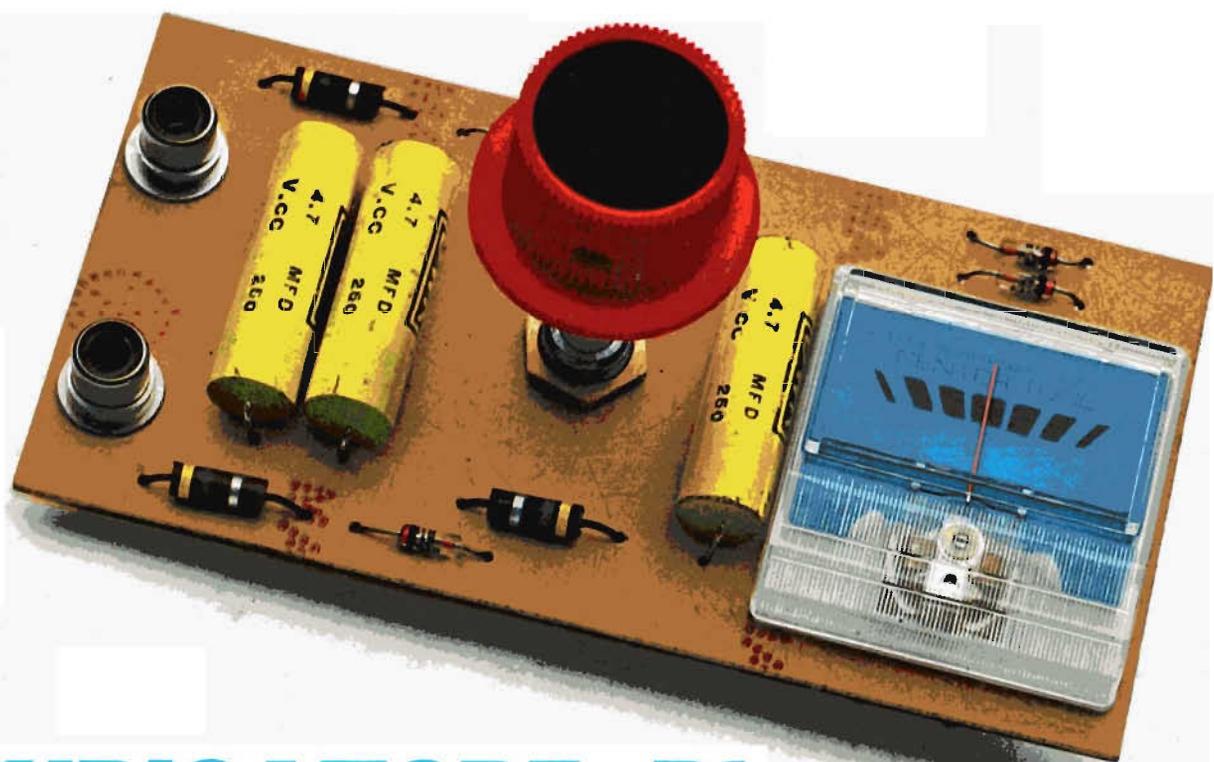
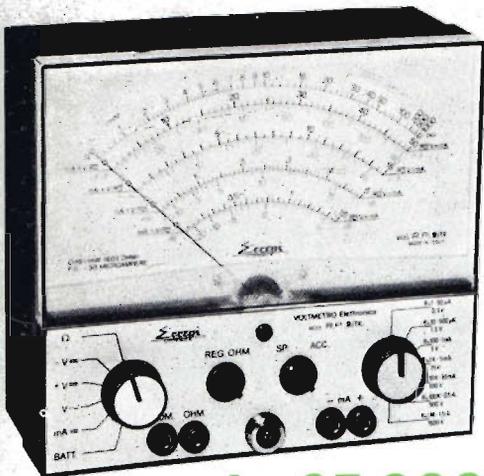
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno V - N. 8 - AGOSTO 1976 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 800

CB FULMINI E PARAFULMINI

RICEVITORI CON ALIMENTAZIONE GRATUITA

INDICATORE DI BILANCIAMENTO STEREO

VOLTMETRO ELETTRONICO MOD. R.P. 9/T.R. A TRANSISTOR

L. 95.000

Il Voltmetro elettronico Mod. R.P. 9/T.R. completamente transistorizzato con transistor a effetto di campo è uno strumento di grande importanza poiché nei servizi Radio, TV, FM e BF esso permette di ottenere una grande varietà di misure, tensioni continue e alternate, nonché corrente continua, misure di tensione di uscita, la R.F., la BF, misure di resistenza - il tutto con un alto grado di precisione. L'esattezza delle misure è assicurata dall'alta impedenza di entrata che è di 11 megaohm.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	30K
mA=	50µA	500µA	1	5	50	500	1500	
V∼	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	
Ohm	x1 0÷1k	x10 0÷10k	x100 0÷100k	x1k 0÷1M	x10k 0÷10M	x100k 0÷100M	x1M 0÷1000M	
Pico Pico	4	14	40	140	400	1400	4000	
dB	−20 +15							

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO **(L. 7.500)**

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE **(L. 7.800)**

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

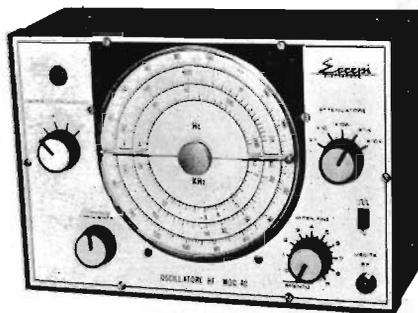
ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K

(sensibilità 20.000 ohm/volt)

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	
V∼	0,5	5	50	250	1000	
mA∼		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M			
Ballistic pF		Ohmx100/0÷200µF	Ohmx1k/0÷20µF			
dB	−10 +22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

L. 19.000

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro. Realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80x125x35 mm

Il generatore BF. 40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche dalla forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello d'uscita costante è garantito dall'uso di un « thermistore » nel circuito di reazione negativa.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	20÷200Hz	200 ÷ 2 KHz	2 ÷ 20 KHz	20÷200KHz

OSCILLATORE A BASSA FREQUENZA mod. BF. 40

L. 89.000

ANDIAMO IN VACANZA

La breve stagione delle vacanze legalizzate è cominciata per molti nel mese scorso. Ma per Elettronica Pratica comincia ora.
Ce ne andiamo, per tre settimane, alla ricerca della calma e della solitudine che per noi, abituati a vivere un'esistenza fortemente impegnata a livello di comunità, presenta un grande fascino. Anche se oggi, neppure sui picchi più inaccessibili o nelle isole più inospitali si ha la certezza di non essere travolti da plotoni di turisti organizzati, la cui capacità di devastare la quiete altrui sembra illimitata.
Intendiamoci! Non la solitudine misantropa dell'eremita, che potrebbe rappresentare un contrasto troppo violento con la vita di tutti i giorni, ci sta particolarmente a cuore. Bensì quella libertà di trascorrere le ore in mezzo a pochi, che è il prodotto naturale delle località poco affollate che ancor oggi esistono un po' dovunque. Dato che il nostro Paese offre grandi possibilità a coloro che preferiscono questo modo di intendere le loro vacanze. E dato che l'Italia è ricca di luoghi nei quali si scopre il piacere di una remata in assenza del rumore e delle onde prodotte dai fuoribordo, di una passeggiata in bicicletta esente dagli stress del traffico, di una solitaria escursione panoramica non troppo impegnativa, di una vivace partita a scopone con un bicchiere di vino buono davanti.
Luoghi dove è possibile godersi un libro nel silenzio e guardare ogni tanto, alzando gli occhi, una montagna od un orizzonte sul mare.
Luoghi dove, fra il 6 e il 26 agosto, noi potremo meditare sui futuri programmi tecnico-editoriali del prossimo periodo autunnale e dove i nostri amici Lettori, sfogliando le pagine della Rivista, degusteranno meglio il piacere dell'elettronica puntando più decisamente l'attenzione sui progetti a loro più congeniali.

L'ABBONAMENTO A

ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

VI REGALA

due piastre, con superficie ramata da una parte, di forma rettangolare e dimensioni pari a quelle della Rivista, utilissime per l'approntamento dei circuiti stampati. Inoltre, un formidabile modulo amplificatore di bassa frequenza per cinque diverse applicazioni elettroniche; oppure, a scelta, un saldatore elettrico da 25 W.

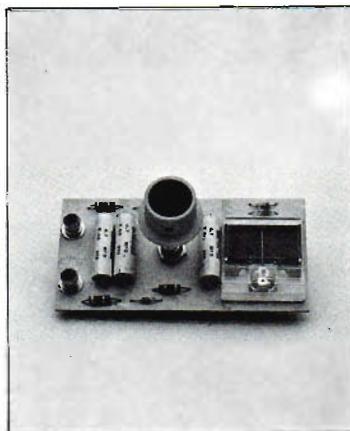
CONSULTATE

nell'interno la pagina in cui Vi proponiamo le tre forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da Voi ritenuta più interessante. E ricordate che « abbonarsi » significa confermare, in concreto, la validità della nostra « formula ». Sostenere una Rivista altamente educativa, testimoniando a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 5 - N. 8 AGOSTO - 1976

IN COPERTINA - Presentiamo il prototipo del progetto di maggior spicco del presente fascicolo. Si tratta di un semplice apparecchio con il quale è possibile effettuare la regolazione del bilanciamento di un amplificatore stereofonico, cioè quell'operazione assolutamente necessaria durante l'esercizio dell'impianto di sonorizzazione e in fase di messa a punto.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 800

ARRETRATO L. 1.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 9.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 12.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

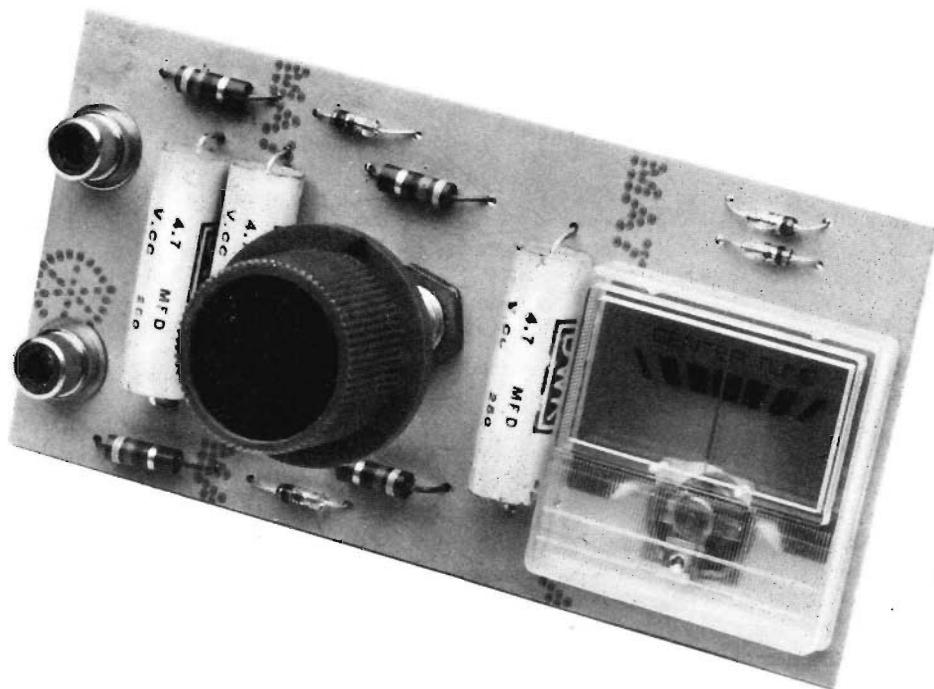
Sommario

INDICATORE DI

PER GLI AMPLIFICATORI STEREO

La regolazione del bilanciamento di un amplificatore stereofonico rappresenta un'operazione assolutamente necessaria, sia durante l'esercizio dell'impianto di sonorizzazione, sia in fase di messa a punto.

Si fa un gran parlare, soprattutto fra i nostri lettori, di impianti stereofonici ad alta fedeltà, altoparlanti di classe, casse acustiche appositamente progettate dalla più avanzata ingegneria, testine di riproduzione e di tutto il resto che concorre alla formazione di una catena sonora di riproduzione acustica ad alto livello. Tuttavia capita spesso di assistere ad un uso scorretto dell'impianto HI-FI, a causa dell'impreparazione tecnica dell'utente o per la mancanza assoluta di una adatta strumentazione di controllo. Ma, intendiamoci bene, ciò non significa che il possessore di un impianto riproduttore stereo debba necessariamente essere un tecnico qualificato, avente a disposizione un laboratorio di taratura e ricerca di gran prestigio. Al contrario, anche le persone più incompetenti in materia di sonorizzazione possono... pilotare una catena HI-FI. Purché siano a conoscenza del vero significato della parola stereofonia, in modo da ottenere dal proprio impianto tutte quelle prestazioni che vengono ampiamente vantate dal costruttore. E non occorre nemmeno possedere una particolare strumentazione tecnica, almeno per gli usi non professionali. Perché può bastare, nella maggior parte dei casi il proprio orecchio,

BILANCIAMENTO

quando questo venga confortato dalla presenza di un indicatore di bilanciamento stereofonico.

CHE COS'E' LA STEREOFONIA

Purtroppo, ancor oggi, c'è chi ha le idee confuse sul concetto di stereofonia, credendo che questa consista nella più semplice separazione delle note alte da quelle basse. Ebbene, ciò non è assolutamente vero! Perché qualsiasi riproduttore acustico, in questo senso, potrebbe diventare un riproduttore stereofonico con l'inserimento di un filtro separatore di banda.

La stereofonia è invece nata per offrire all'ascoltatore un aspetto realistico della musica riprodotta.

Durante l'ascolto delle esecuzioni musicali dal vivo, lo spettatore avverte l'arrivo contemporaneo dei suoni provenienti da sorgenti diverse, dislocate in luoghi diversi. Nessuna suddivisione sussiste dunque fra le note alte e quelle basse.

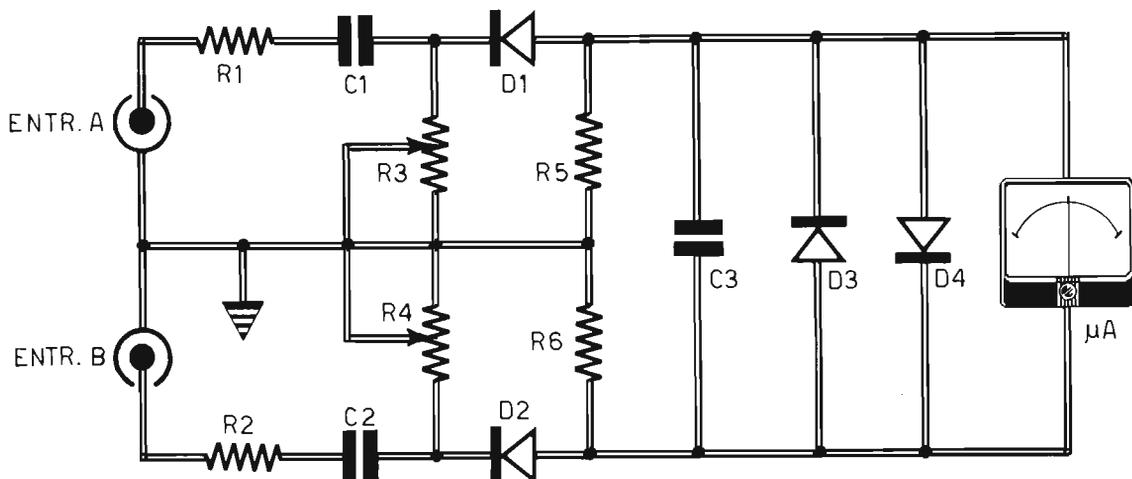
Nei due canali della tecnica di registrazione stereofonica non vengono fissate le note alte da una parte e quelle basse dall'altra, ma è possibile ottenere, in ogni canale, identico per costruzione all'altro, la riproduzione di qualsiasi nota indipendentemente da quanto viene riprodotto nell'altro canale. E ciò costituisce il motivo più importante della stereofonia.

Facciamo un esempio. Un solo canale di un complesso stereo può riprodurre i suoni generati da un violino, mentre l'altro canale riproduce un sottofondo di organo. Quando il suono proveniente da uno strumento musicale viene riprodotto in ugual misura da entrambi i canali, si ha l'impressione di ascoltare un suono uscente dal punto di mezzeria tra i due altoparlanti o tra i gruppi di altoparlanti.

Chiarito così il concetto di stereofonia, passiamo ora ad analizzare il comportamento dell'operatore allo scopo di raggiungere un risultato finale che sia il più possibile fedele alla produzione di musica originale.

L'IMPIANTO STEREOFONICO

Nella maggior parte dei casi, la scelta di questo o quell'impianto stereofonico è subordinata al-

l'ambizione dell'ascoltatore e alle sue disponibilità economiche. In ogni caso vi è un punto fermo sul quale ci preme insistere. A parità di spesa, è assolutamente inutile acquistare un amplificatore di qualità eccelsa utilizzando poi nel giradischi una economica cartuccia piezoelettrica, oppure casse acustiche scadenti. Perché l'intero impianto deve risultare di qualità omogenea, dato che i difetti, o le scadenti caratteristiche elettriche, di un solo elemento della catena HI-FI vengono trasmessi all'intera catena riproduttiva, indipendentemente dalle qualità degli altri componenti.

Ad ogni modo, una volta scelto ed acquistato il sistema di riproduzione acustica, occorre sfruttarlo su tutta la gamma delle sue possibilità.

IL BILANCIAMENTO

Una delle operazioni fondamentali, assai spesso sottovalutata, che l'operatore deve effettuare per il raggiungimento di una perfetta riproduzione stereofonica, è quella del bilanciamento dei due canali di riproduzione.

Sovente e a torto il comando di bilanciamento viene regolato una volta ogni tanto, ad orecchio, senza considerare che, a causa delle non linearità dei potenziometri di volume, ad ogni cambiamento di volume d'ascolto corrisponde uno sbilanciamento del sistema. Bilanciare l'amplificatore di bassa frequenza significa fare in modo che, quando all'entrata dei due canali viene applicato uno stesso suono, cioè un segnale monofonico, all'uscita dei due canali si deve ottenere una ugual potenza, cioè una uguale riproduzione musicale.

Purtroppo il controllo di bilanciamento, quasi sempre, viene effettuato malamente, in quanto per ottenere la regolazione ci si sposta notevolmente dal punto ottimale d'ascolto, perdendo la possibilità di una regolazione in condizioni normali d'ascolto.

Un altro errore, normalmente commesso dagli incompetenti, è quello di regolare il bilanciamento direttamente quando si ascolta musica stereofonica. Ciò infatti non è possibile, perché la diversità dei canali può presentare livelli sonori diversi, non per sbilanciamento, ma per conferire maggior risalto ad un particolare strumento musicale. In tali condizioni la regolazione del bilanciamento conduce sicuramente ad un appiattimento della riproduzione sonora, con una conseguente perdita dell'effetto stereofonico.

Il bilanciamento deve essere sempre effettuato, qualunque sia il livello d'ascolto, con una sorgente monofonica, oppure commutando l'amplificatore dalla posizione « stereofonica » a quella « monofonica ».

NECESSITA' DEL BILANCIAMENTO

Chi è privo di esperienza in materia di stereofonia, potrebbe supporre che la regolazione del bilanciamento divenga una necessità risentita soltanto in fase di taratura dell'amplificatore di

Fig. 1 - Il progetto dell'indicatore di bilanciamento stereo è quello di un circuito differenziale in grado di segnalare le differenze di livello fra un'entrata e l'altra. Lo stadio di entrata è perfettamente simmetrico, valido per il canale sinistro e per quello destro. Il potenziometro doppio R3-R4, a comando unico, è di tipo a variazione lineare.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 4,7 µF (a carta o in poliestere)
C2 = 4,7 µF (a carta o in poliestere)
C3 = 4,7 µF (a carta o in poliestere)

Resistenze

R1 = 4.700 ohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 4.700 ohm (potenz. lin. doppio)
R4 = 4.700 ohm (potenz. lin. doppio)
R5 = 4.700 ohm
R6 = 4.700 ohm

Varie

D1-D2-D3-D4 = diodi al silicio di bassa potenza e di qualunque tipo
µA = microamperometro a zero centrale (50-0-50 µA oppure 100-0-100 µA)

bassa frequenza e che l'amplificatore stesso, quindi, una volta messo a punto dalla casa costruttrice, non necessiti più di alcuna operazione di bilanciamento. Ma in pratica le cose non vanno così. Infatti, non essendo possibile realizzare due amplificatori perfettamente identici fra loro, a causa delle tolleranze variabili dei componenti, può accadere che un amplificatore perfettamente bilanciato ad un basso livello d'ascolto non lo sia più quando aumenta il volume di riproduzione; perché, ad esempio, il potenziometro doppio di volume non è dotato di quella perfetta simmetria che in pratica sarebbe richiesta.

Ma le cause del mancato bilanciamento possono essere molte altre. Alle volte può capitare che le caratteristiche elettriche dei componenti subiscano lievi varianti a causa dell'invecchiamento; ciò significa che, anche riproducendo la musica sempre con lo stesso volume, occorre di tanto in tanto ritoccare il controllo di bilanciamento.

E' chiaro tuttavia che, utilizzando componenti elettronici selezionati ed altamente professionali, la necessità di bilanciare frequentemente l'amplificatore risulta assai ridotta; ma il costo di un amplificatore di bassa frequenza così concepito non giustifica in alcun modo la... fatica di regolare di tanto in tanto un normale potenziometro.

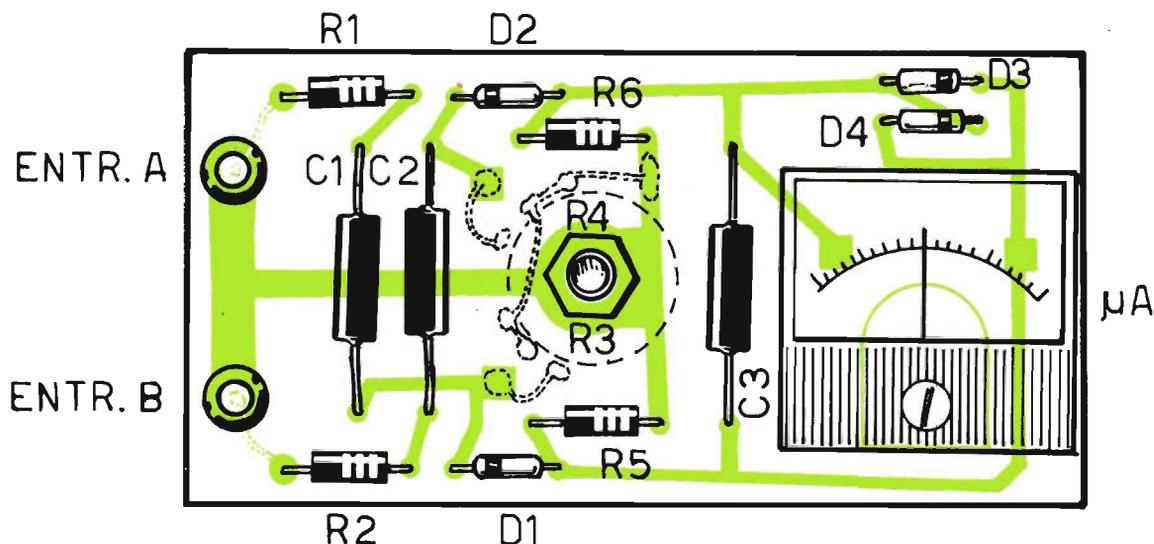



Fig. 2 - Piano costruttivo dellindicatore di bilanciamento stereofonico. Lo strumento indicatore è di tipo a zero centrale. Il potenziometro doppio R3-R4 è montato nella parte in cui sono presenti le tracce del circuito stampato (piste di rame). Sulla parte superiore della basetta viene fissato il dado esagonale che permette di stringere il componente.

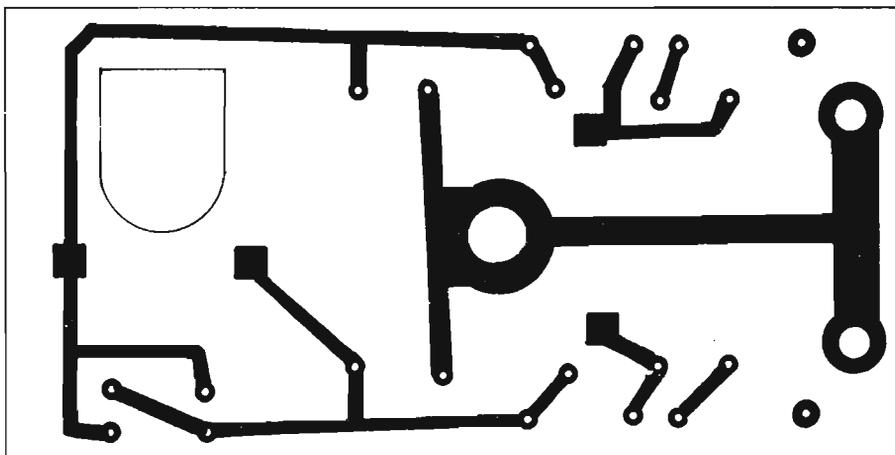



Fig. 3 - Circuito stampato in grandezza naturale che il lettore dovrà riprodurre per la realizzazione del piano costruttivo, riportato in figura 2, dell'indicatore di bilanciamento stereofonico.

BILANCIAMENTO AD ORECCHIO

Il sistema tradizionale, più conosciuto, per il bilanciamento dell'amplificatore stereofonico, è senza dubbio quello cosiddetto ad orecchio. Esso consiste nell'assumere, da parte dell'operatore, una posizione esattamente equidistante dai due altoparlanti o dai gruppi di altoparlanti e di regolare il potenziometro di bilanciamento. Ciò deve essere fatto mentre si sta suonando un disco monofonico, dopo aver commutato l'amplificatore stereo nella posizione monofonica. La regolazione deve essere fatta fino ad ottenere l'esatta impressione che il suono abbia origine nella posizione centrale fra gli altoparlanti. E' questo un sistema alquanto soggettivo, soprattutto per il fatto che il nostro udito ben difficilmente è dotato di percezioni simmetriche; ciò significa che un orecchio possiede maggiore sensibilità dell'altro, compromettendo il risultato tecnico del bilanciamento manuale.
Anche coloro che sono dotati di un udito perfettamente simmetrico, non possono distinguere fra loro due suoni di potenza leggermente diversa.
La nostra sensibilità uditiva ha infatti un andamento logaritmico. E tale condizione fisiologica può essere così interpretata: quando un amplificatore di bassa frequenza, con potenza d'uscita di 10 W, è in funzione a tutto volume, noi abbiamo l'impressione di ascoltare una potenza sonora soltanto doppia di quella di un amplificatore di bassa frequenza con potenza d'uscita di 1 W, mentre occorrono ben 100 W perché questa potenza ci possa sembrare triplicata.
Si arguisce quindi come il nostro orecchio consideri perfettamente identiche, ad esempio, una potenza di 10 W e un'altra di 11 W. Ma ciò non accadrebbe se la potenza d'uscita dell'amplificatore fosse controllata con uno strumento elettronico, in grado di rivelare anche le più piccole variazioni della potenza d'uscita.

IL BILANCIAMENTO ELETTRONICO

Il rivelatore di bilanciamento di tipo elettronico è un circuito che risulta già montato nella maggior parte degli amplificatori stereofonici ad alta fedeltà e di classe. Esso non è invece previsto nella più vasta schiera di amplificatori di bassa frequenza destinati al grosso pubblico, al solo scopo di mantenere prezzi di vendita concorrenziali, anche se, per la verità, il costo di questo strumento non inciderebbe in misura notevole su quello totale del complesso HI-FI.
Eppure l'indicatore elettronico di bilanciamento diviene estremamente utile anche per le operazioni di messa a punto dell'effetto stereo, perché impedisce all'operatore di spostarsi continuamente fra gli elementi di regolazione dell'amplificatore e il punto d'ascolto, per tutto il tempo in cui sono necessari quei ritocchi che conducono alla precisa taratura dell'impianto.
L'impiego di un sistema di controllo elettronico del bilanciamento rende inoltre meno soggettiva la regolazione, che risulta invece tecnicamente precisa.
E poiché la realizzazione e l'installazione di un indicatore di bilanciamento è cosa molto semplice, abbiamo ritenuto di far cosa gradita alla maggior parte dei nostri lettori presentando il progetto di un indicatore di bilanciamento, in grado di esaltare le qualità di un amplificatore anche modesto, portandolo al livello di quelli di maggior costo e prestigio.

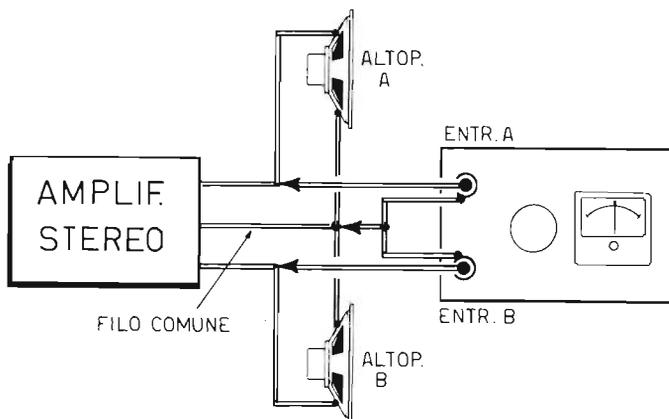



Fig. 4 - Il collegamento dell'indicatore di bilanciamento stereofonico con l'amplificatore stereo si effettua nel modo qui illustrato. La massa dell'indicatore deve essere collegata con la massa comune alle due uscite dei due canali dello stereofonico.

CIRCUITO DELL'INDICATORE DI BILANCIAMENTO

Lo schema elettrico dell'indicatore di bilanciamento è presentato in figura 1.
Le due entrate A-B debbono essere collegate rispettivamente con le uscite dell'amplificatore di potenza, cioè direttamente in parallelo con gli altoparlanti del canale destro e del canale sinistro.
I segnali entranti vengono raddrizzati tramite i due diodi al silicio, di bassa potenza, D1-D2 (BA100-IN4004-IN914). A valle dei due diodi si forma, più precisamente sui terminali delle resistenze R5-R6, una tensione negativa di valore proporzionale a quello del livello sonoro d'uscita. Lo strumento indicatore (μA) misura la differenza di tensione sulle resistenze R5-R6, componendo un sistema di misura differenziale.
Poiché lo strumento indicatore è di tipo a zero. centrale (50-0-50 μA oppure 100-0-100 μA), l'indice si sposterà a destra o a sinistra a seconda che la tensione presente sui terminali della resistenza R5 sia più o meno negativa di quella presente sui terminali della resistenza R6.
E' ovvio che l'equilibrio tra i due canali verrà raggiunto quando tali tensioni saranno di ugual valore, indipendentemente dal valore assoluto, consentendo di effettuare una misura non correlata con il volume di uscita.
I due diodi al silicio, anch'essi di debole potenza e dello stesso tipo di quelli precedentemente citati, servono per proteggere lo strumento indicatore, limitando al valore massimo di 0,6 V lo squilibrio del sistema differenziale. Il condensatore C3 livella la tensione « d'errore », eliminando le vibrazioni dell'indice in sede di lettura dello strumento.
La sensibilità del dispositivo viene regolata per mezzo del potenziometro doppio R3-R4, che può essere eventualmente sostituito con due trimmer separati.

COSTRUZIONE DELL'INDICATORE

Pur non presentando particolari critici degni di nota, che non implicano quindi un preciso sistema di montaggio, l'indicatore di bilanciamento stereo potrà essere realizzato seguendo il piano costruttivo di figura 2.
Gli unici particolari, che non permettono di sbagliare, sono gli inserimenti dei quattro diodi al silicio nel circuito stampato. Questi elementi infatti sono gli unici ad essere polarizzati, ma la fascetta colorata, presente su ciascuno di essi, indica il senso esatto in cui dovranno essere montati (questo particolare è ben evidenziato nel piano costruttivo di figura 2).
Non vi sono neppure problemi di schermatura di conduttori o componenti elettronici, perché, essendo il circuito collegato con punti di bassa impedenza, nessun ronzio viene introdotto nell'amplificatore stereo.
L'inserimento del circuito potrà avvenire sia all'interno dell'amplificatore, sia esternamente, in un contenitore separato.
In figura 3 abbiamo presentato il disegno del circuito stampato che il lettore dovrà riprodurre, in grandezza naturale, per comporre il progetto di figura 2.
Il collegamento dell'indicatore di bilanciamento stereofonico con l'amplificatore di bassa frequenza verrà effettuato nel modo indicato in figura 4, facendo molta attenzione nel collegare la massa dell'indicatore di bilanciamento con il conduttore di massa comune alle due uscite dei due canali dell'amplificatore BF. Un errore in questo caso potrebbe portare alla distruzione di uno o entrambi i canali dell'amplificatore stereo.

LE PAGINE DEL CB

Per poter trattare ampiamente un argomento tanto importante quanto quello delle scariche elettriche atmosferiche e dei sistemi di protezione, occorrerebbe prendere le mosse dalla struttura atomica della materia, per risalire poi, attraverso la natura fisica delle cariche elettriche, ai fenomeni di induzione elettrostatica e di condensazione di elettricità.

Tuttavia, senza addentrarci nei particolari di questo settore della fisica elettrostatica, ci proponiamo di raggiungere il concetto di fulmine e quello di parafulmine attraverso una sintesi dei concetti ora citati.

CARICHE ELETTRICHE

La carica elettrica di un qualsiasi corpo è la quantità di elettricità da esso posseduta.

La carica elettrica positiva più piccola è rappresentata dal protone, mentre la carica elettrica negativa più piccola è rappresentata dall'elettrone. Più elettroni messi insieme, o più protoni, rappresentano una carica elettrica di una certa entità.

Come si ottengono in realtà le cariche elettriche? Per rispondere a tale domanda occorre rifarsi alla teoria atomica. L'atomo rappresenta un sistema elettrico in perfetto equilibrio e ciò significa che, allo stato naturale, in ogni atomo le cariche elettriche negative, rappresentate dagli elettroni che ruotano attorno al suo nucleo, sono pari per quantità alle cariche elettriche positive rappresentate dai protoni che si trovano nel nucleo. All'equilibrio elettrico, poi, si accompagna un equilibrio fisico per cui le forze di attrazione elettriche tra cariche di nome diverso mantengono gli elettroni nelle proprie orbite.

Quando un solo elettrone riesce a sfuggire dalla struttura atomica, l'equilibrio è rotto e l'atomo diviene una carica elettrica. Mancando infatti l'atomo di un elettrone. esso diviene una carica elettrica positiva. a causa della perdita di una carica elementare negativa: da esso si dipartono delle linee di forza i cui effetti vengono risentiti fino ad una certa distanza. Pertanto. se nelle vicinanze di un atomo sprovvisto di uno o più elettroni. cioè carico di elettricità positiva. viene a trovarsi un elettrone. si esplicano immediatamente forze elettriche tali da attrarre l'elettrone, ristabilendo l'equilibrio nella struttura atomica. Le cariche elettriche positive, dunque, si manifestano quando per una qualsiasi causa, che può essere di natura elettrica, fisica, meccanica, ottica, ecc., uno o più elettroni sfuggono alla struttura atomica di uno o più atomi componenti un corpo naturale.

LE GROSSE MANIFESTAZIONI TEMPORALESCHE, ACCOMPAGNATE DA VIOLENTE SCARICHE ELETTRICHE, FRA NUBE E NUBE, E FRA NUBE E TERRA, DEBBONO METTERE IN STATO DI ALLARME OGNI OPERATORE CB PREVIDENTE, CHE HA IL DOVERE DI PORRE IN ATTO TUTTI GLI ACCORGIMENTI NECESSARI A PROTEGGERE LE PROPRIE APPARECCHIATURE RICETRASMITTENTI.

FULMINI E PARAFULMINI

Per la stessa ragione si ottengono cariche elettriche negative quando nella struttura di uno o più atomi, appartenenti ad un qualsiasi corpo naturale, vengono introdotti uno o più elettroni.

ELETTRONI LIBERI

In natura, non esistono corpi perfettamente conduttori o perfettamente non conduttori di elettricità. Esistono soltanto corpi che si lasciano attraversare dall'elettricità in maggiore o minore misura.

I corpi metallici sono in genere degli ottimi conduttori. Per quale motivo fisico?

Semplicemente perché nei corpi metallici esiste una grande quantità di elettroni allo stato libero. E ciò significa che nei conduttori metallici l'equilibrio elettrico degli atomi risulta, in ogni istante e per quasi tutti gli atomi componenti, instabile.

Questo accade perché, nei corpi metallici, le orbite degli elettroni sono talmente vicine tra loro da incontrarsi in uno o più punti. Succede quindi che l'elettrone di un atomo, quando viene a trovarsi nel punto di tangenza della propria orbita con quella dell'elettrone di un atomo attiguo, essendo attratto nella stessa misura dai nuclei dei due atomi, sfugge alle forze di attrazione atomica per raggiungere lo stato di libertà. In un corpo metallico questo fenomeno si manifesta per miliardi di atomi, per cui nei corpi metallici vi sono miliardi di elettroni allo stato libero.

INDUZIONE ELETTROSTATICA

Quando un corpo carico di elettricità viene avvicinato ad un altro corpo conduttore, si verifica il fenomeno dell'induzione elettrostatica.

Da tutti i corpi carichi di elettricità, sia essa positiva o negativa, si dipartono delle linee di forza che sono in grado di esercitare un'azione di richiamo sulle cariche elettriche libere dei corpi conduttori.

Abbiamo detto che i corpi metallici godono della proprietà di conservare gli elettroni allo stato libero dentro la loro struttura. Accade così che quando un corpo carico di elettricità viene posto in vicinanza di un corpo metallico, elettricamente neutro, si ha sulla superficie di quest'ultimo, un accorrere o un allontanarsi degli elettroni allo stato libero, sollecitati dalle linee di forza elettriche uscenti dal corpo carico di elettricità.

Ma un corpo conduttore può essere carico di elettricità positiva o di elettricità negativa, a seconda che da esso siano stati sottratti oppure aggiunti degli elettroni.

Se il corpo è carico di elettricità positiva, cioè se esso si trova in uno stato di deficienza di elet-

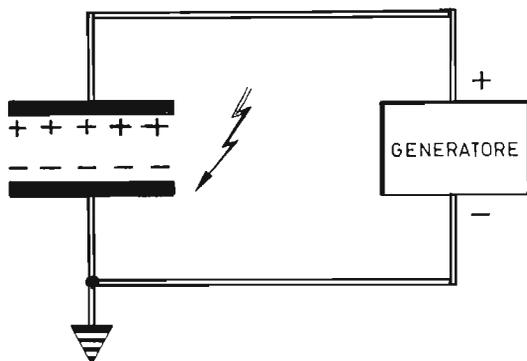
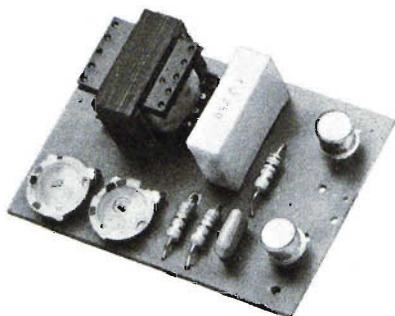



Fig. 1 - Applicando un generatore di tensione continua alle due piastre affacciate di un condensatore, su queste si stabiliscono le cariche elettriche: positive su una piastra e negative sull'altra. Tra le due piastre si forma un campo elettrico la cui intensità sopportabile dal condensatore è dichiarata dalla tensione di lavoro. Quando il campo elettrico assume un potenziale notevolmente superiore alla tensione di lavoro del condensatore, tra le due armature scocca una scintilla: il dielettrico viene perforato e il campo elettrico distrutto.

troni, da esso escono linee di forza che esercitano una azione di richiamo sugli elettroni liberi che vagano lungo la superficie di un corpo conduttore scarico. Gli elettroni si condensano così nella parte superficiale del corpo conduttore elettricamente scarico, che si trova più vicina a quello elettricamente carico; contemporaneamente, nella parte opposta del corpo elettricamente scarico, si verifica un condensamento di cariche elettriche di segno opposto, cioè positive. In altre parole si può dire che la vicinanza di un corpo conduttore, elettricamente carico, opera, a distanza, una separazione netta di cariche elettriche positive e negative nei corpi conduttori elettricamente scarichi.

E' questo il fenomeno dell'induzione elettrostatica e il corpo elettricamente carico, che opera l'azione di separazione di cariche nei corpi conduttori, prende il nome di « corpo induttore », mentre il corpo conduttore che subisce l'azione esercitata dal corpo induttore prende il nome di « corpo indotto ».
Il corpo induttore, detto anche corpo inducente, può essere carico di elettricità positiva oppure di elettricità negativa. Nell'esempio precedente è stato citato il caso di un corpo induttore carico di elettricità positiva. Ma il fenomeno di induzione elettrostatica avviene anche quando esso possiede un eccesso di elettroni. In questo caso la vicinanza del corpo induttore ad un corpo con-

duttore elettricamente scarico fa sì che nella parte superficiale del corpo indotto più vicina al corpo induttore, si verifichi un condensamento di cariche elettriche positive, mentre all'estremità opposta si manifesta un condensamento di cariche elettriche negative.
Il fenomeno di induzione elettrostatica sussiste finché i due corpi conduttori, quello induttore e quello indotto, sono vicini. Quando i due corpi vengono allontanati, cioè distanziati di molto tra di loro, l'induzione elettrostatica cessa.

CAMPO ELETTRICO

Per campo elettrico si intende una qualsiasi porzione di spazio in cui sono presenti linee di forza elettriche. Negli esempi precedentemente citati, tutto lo spazio intorno al corpo induttore, fino ad una certa distanza da esso, doveva considerarsi un campo elettrico; infatti, qualunque corpo conduttore, allo stato elettricamente neutro, immerso in tale campo elettrico, sarebbe risultato oggetto del fenomeno di induzione elettrostatica.
Alle linee di forza, uscenti da un corpo conduttore carico di elettricità e che compongono un campo elettrostatico, si suole attribuire un verso. E nella rappresentazione dei campi elettrici si assume convenzionalmente come verso proprio delle linee di forza elettriche, quello in cui sono sollecitati a muoversi i protoni, cioè le cariche elettriche positive.
Questa convenzione si collega anche al verso delle correnti elettriche, che è definito precisamente come il verso di scorrimento relativo delle cariche elettriche positive rispetto alle cariche elettriche negative, supposte fisse.
Quando alle armature di un condensatore si applica un generatore di elettricità, le cariche elettriche positive e negative si condensano sulle facce opposte delle armature del condensatore.
Queste cariche compongono un campo elettrico, il quale viene completamente distrutto soltanto nel caso in cui le linee di forza sono talmente intense da provocare una migrazione di cariche tra una faccia e l'altra delle due armature del condensatore, provocando una scarica elettrica e la conseguente distruzione del dielettrico, cioè del materiale isolante interposto fra le armature (figura 1).

POTERE DELLE PUNTE

Abbiamo detto che le cariche elettriche libere di un corpo conduttore carico si condensano sulla sua superficie. In particolare si dovrebbe dire che

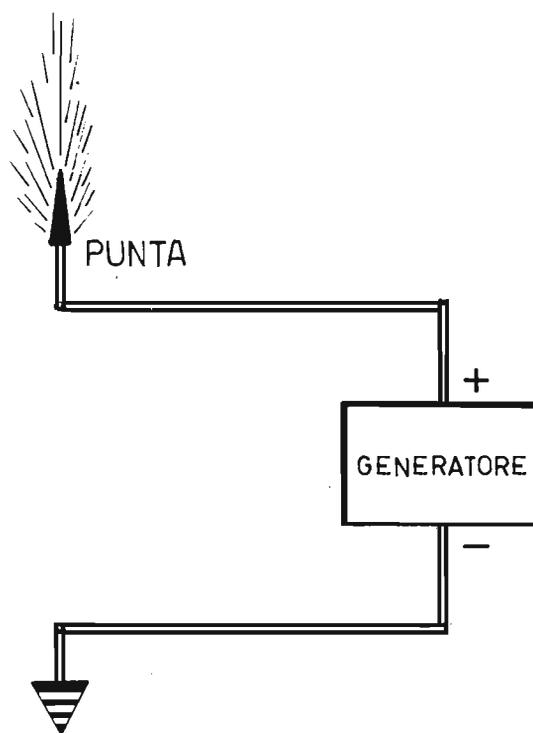



Fig. 2 - Il « potere delle punte » consiste nell'affluenza di tutte le cariche di uno stesso nome (positive o negative) sulle parti più appuntite dei conduttori collegati sui morsetti di un generatore di tensione. Sulle punte metalliche le cariche elettriche dello stesso nome esercitano tra loro il massimo potere di repulsione, provocando una vera e propria nube di cariche elettriche intorno alla punta stessa. Il potere delle punte consiste dunque nell'espulsione delle cariche elettriche dai conduttori.

le cariche elettriche tendono a condensarsi sugli spigoli e sulle punte, e se la punta è molto aguzza, le cariche elettriche riescono a sfuggire: è questo il caratteristico fenomeno conosciuto con l'espressione « potere delle punte » (figura 2).
Ma perché avviene questo? La spiegazione è semplice. Le cariche elettriche che si condensano in un punto di un corpo conduttore sono, evidentemente, tutte dello stesso nome, o tutte positive o tutte negative, cioè sono cariche omonime. Ma, come è stato detto in precedenza, le cariche

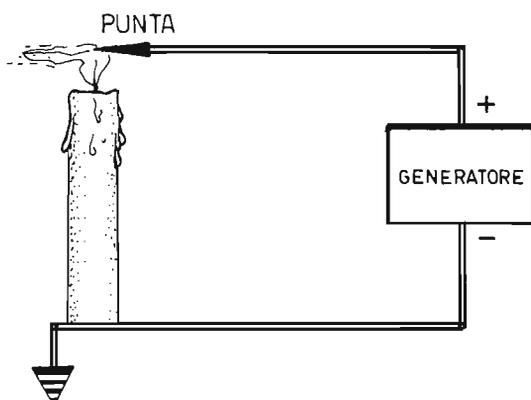



Fig. 3 - Il « vento èlettrico » è una manifestazione fisica conseguente del « potere delle punte ». Le cariche elettriche vengono espulse dalle punte metalliche con una violenza proporzionale alla tensione elettrica prodotta dal generatore. Tale fenomeno può essere chiaramente evidenziato avvicinando la fiamma di una candela ad una punta metallica collegata con il morsetto positivo di un generatore di tensione continua, cosi come indicato in questo schema.

dello stesso nome si respingono tra di loro e la forza di reciproca repulsione è tanto più intensa quanto maggiore è il numero delle cariche condensate in un punto. Ecco quindi spiegato il motivo per cui dalle punte metalliche dei corpi elettricamente carichi si manifesta una fuga all'esterno del corpo di cariche elettriche. Tale fuga è talmente intensa da produrre un vero e proprio soffio elettrico, in grado di piegare la fiamma di una candela (figura 3).

I FULMINI

Il fulmine è un fenomeno naturale che racchiude in sé tutti i concetti elettrici fin qui esposti: quello delle cariche elettriche, quello dell'induzione elettrostatica, quello del campo elettrico e quello della scarica, cioè della distruzione del dielettrico.

Durante i temporali, l'azione dei venti esercitata sulle nubi provoca una serie di fenomeni di strofinamento delle masse di vapore. La conseguenza di questo strofinamento è quella di provocare delle cariche elettriche, cioè delle nubi cariche positivamente e nubi cariche negativamente. In dimensioni macroscopiche si ripete quindi quell'esercizio classico e tradizionale che i ragazzi compiono sui banchi di scuola; essi strofinano le penne o le matite con un panno e poi con le penne o le matite attirano dei pezzetti di carta sparsi all'intorno. Anche quella è una forma di elettricità ottenuta per sfregamento. In termini più precisi si dice « triboelettricità ».

Quando una grande massa nuvolosa carica di elettricità positiva o negativa sovrasta una zona di terreno, tra la massa nuvolosa, sospesa nel cielo, e la terra si crea un campo elettrostatico, cioè si formano delle linee di forza che danno vita al fenomeno di induzione elettrostatica (figura 4).

E in virtù di tale fenomeno, sulla zona di terreno sottostante affiora tutta una quantità di cariche elettriche, di segno opposto a quelle condensate sulla massa nuvolosa, che rappresenta il corpo inducente (la zona di terreno sottostante la nube rappresenta il corpo indotto). Queste cariche, muovendosi sulla superficie del terreno (e sotto di essa), raggiungono zone più o meno conduttrici e, ovviamente, le più vicine alla nube inducente, cioè le più alte.

Se il campo elettrico che si manifesta tra nube e zona interessata dal fenomeno dell'induzione elettrostatica è debole, nessun fulmine cade fra cielo e terra. Al contrario, se il campo elettrico è molto intenso, cioè in grado di perforare il dielettrico che in questo caso è rappresentato dall'aria, si verifica il fenomeno della folgore. La scintilla di enorme dimensioni scocca fra due armature di un grande condensatore; le due armature sono la nube (corpo inducente) e la terra (corpo indotto).

IL PARAFULMINE

Il parafulmine è costituito, nella sua più semplice espressione, da un'asta metallica sistemata nella parte più alta del tetto di un edificio e munita nella sua parte estrema di un insieme di punte che si dipartono a forma di raggiera. L'asta metallica è saldamente collegata ad un conduttore metallico (in pratica possono essere due o più conduttori) di grande sezione, che discende lungo le pareti esterne dell'edificio per arrivare sino alla base, cioè al livello del terreno; qui il conduttore si dirama in altri conduttori sotterranei, che risultano collegati ad altrettante piastre metalliche di grande superficie, affondate nel terreno circostante l'edificio. Diremo, per inciso, che un parafulmine deve sempre avere tutti i suoi componenti in perfetta efficienza, giacché, in caso contrario, potrebbe trasformarsi in un pericoloso attira-fulmini.

Ma passiamo senz'altro alla descrizione del funzionamento elettrico di un parafulmine.

Come si sa, il compito affidato al parafulmine è quello di scongiurare la caduta di fulmini sul-

Fig. 4 - Nel corso delle manifestazioni temporalesche, per effetto delle grandi correnti d'aria, le nubi sono soggette ad un continuo strofinamento fra loro; si produce quindi elettricità per strofinio (triboelettricità). Ogni nube viene caricata positivamente o negativamente. Ma nella zona sovrastata da una nube ricca di cariche elettriche viene indotta una carica elettrica di segno contrario, così come indicato in questo disegno. Fra nube e terra si forma un campo elettrico di notevole intensità, così come avviene fra le armature di un condensatore. Quando il campo elettrico assume un valore di tensione elevatissimo, le forze elettriche perforano violentemente l'aria (dielettrico) e, come si suol dire, cade il fulmine.

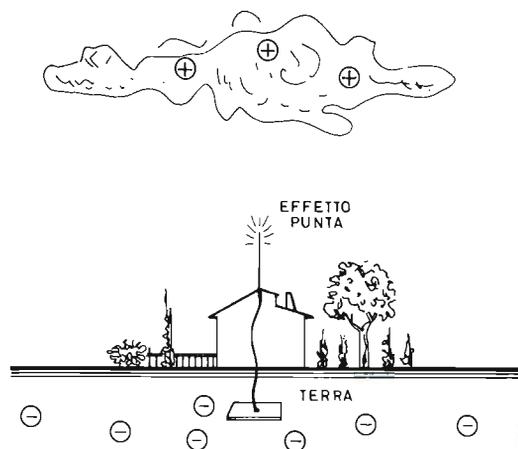



Fig. 5 - Il compito principale del parafulmine è quello di distruggere il campo elettrico che si forma fra nube e terra e non quello, come erroneamente credono i profani, di attirare il fulmine e scaricarlo a terra. La distruzione del campo elettrico è dovuta principalmente al « potere delle punte », in virtù del quale le cariche elettriche indotte sul suolo risalgono, attraverso i vari conduttori, fino alle punte del parafulmine, dalle quali vengono liberate nell'aria circostante e spazzate via dal vento.

Fig. 6 - Una delle caratteristiche fondamentali del parafulmine consiste nell'ampiezza del cono di protezione, cioè nell'entità della superficie di terreno, circostante l'edificio in cui è installato il parafulmine, protetto dai campi elettrici indotti durante le manifestazioni temporalesche. Il cono di protezione dipende dal numero di parafulmini installati, dalla quantità degli spandenti di terra e dalla qualità dei collegamenti elettrici fra tutti gli elementi che compongono l'installazione del parafulmine.

l'edificio in cui esso è installato e nella zona circostante. I profani erroneamente ritengono che il parafulmine abbia il compito di attrarre i fulmini e di convogliarli a terra! Se si dovesse esprimere tecnicamente la funzione di un parafulmine, si dovrebbe dire che il suo compito è quello di distruggere il campo elettrostatico che si forma, durante le manifestazioni temporalesche, tra le nubi cariche di elettricità e il terreno sottostante ad esse (figura 5).
Per completare la descrizione del parafulmine dobbiamo ricorrere ora al concetto del « potere delle punte » già descritto in precedenza.
Poiché il potere delle punte consiste nel disperdere nell'aria le cariche elettriche, si può concludere dicendo che tutte le cariche elettriche indotte nel terreno circostante l'edificio in cui è sistemato il parafulmine, ed anche quelle che si trovano sulle sue pareti e sul tetto, vengono liberate nella zona d'aria intorno alla punta estrema del parafulmine.
Durante le manifestazioni temporalesche, tuttavia, non mancano mai le correnti d'aria; queste correnti esercitano un'azione elettricamente benefica: quella di spazzare via tutte le cariche elettriche che si trovano nell'aria in prossimità delle punte del parafulmine, e da queste espulse in virtù del potere delle punte metalliche. In tal modo il campo elettrostatico, che viene eventualmente a stabilirsi fra la nube e la zona sottostante ad essa, viene immediatamente e continuamente distrutto dall'azione del parafulmine.
Nel caso, peraltro assai raro, in cui non esista un alito di vento, può scoccare la scintilla, cioè può cadere il fulmine, ma il suo percorso è limitato fra la nube e la zona d'aria intorno alla punta del parafulmine. E' questo il caso in cui i profani dicono che il fulmine è stato attratto dal parafulmine del campanile della chiesa o da quello di un altro edificio, soltanto perché hanno visto il fulmine congiungere il cielo con la punta del parafulmine.
Ritorniamo per un momento sul potere delle punte e ricordiamo che, durante i temporali, è assai pericoloso sostare sotto gli alberi, soltanto perché questi sono dotati di molte punte che, al contrario di quelle del parafulmine che distruggono il campo elettrico, sembrano proprio fatte apposta per richiamare il fulmine su di esse. Meglio dunque durante un acquazzone accompagnato da fulmini mettersi in zona aperta, lontano da punte, conduttori metallici, e qualsiasi altro elemento in grado di condensare le cariche elettriche.
Una caratteristica tipica del parafulmine è rappresentata dal suo raggio d'azione (cono di protezione di figura 6). In tutta questa zona si può essere certi di rimanere immuni dall'azione de-

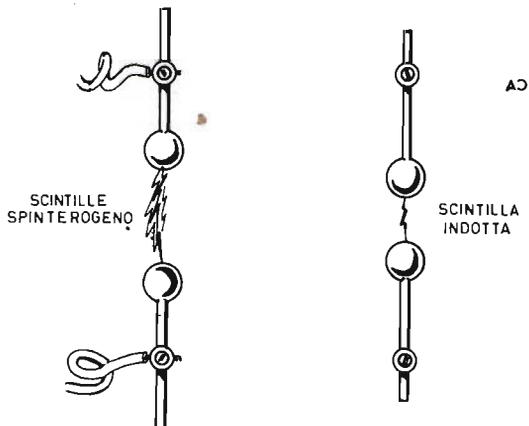



Fig. 7 - Nelle apparecchiature ricetrasmittenti dei CB sono molto pericolose le scintille indotte che possono svilupparsi nei punti più deboli della stazione. Per verificare il fenomeno della scintilla indotta basta avvicinarsi con due sfere metalliche (disegno a destra) ad uno spinterogeno nel momento in cui scocca la scintilla. Anche fra le due sfere scoccherà una piccola scintilla indotta che è quella dalla quale ogni buon CB deve salvaguardare le proprie apparecchiature.

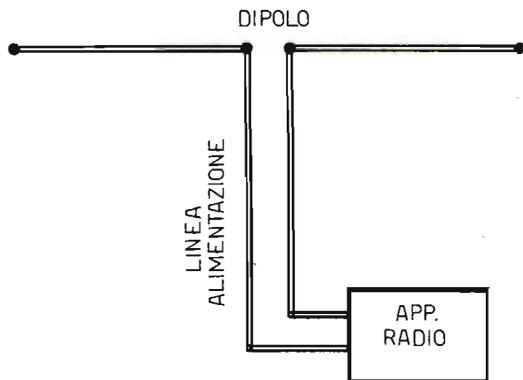



Fig. 8 - Le antenne riceventi o trasmittenti rappresentano gli elementi più adatti a raccogliere le cariche elettriche indotte durante le manifestazioni temporalesche. Il conduttore interno del cavo coassiale di discesa e la calza metallica formano un condensatore di elevata capacità che, caricandosi notevolmente può provocare una scintilla di scarica nel punto più debole, cioè nel condensatore di accoppiamento del circuito di antenna.

leteria del fulmine. Si è dunque protetti non solo rimanendo nell'edificio in cui è installato il parafulmine, ma anche nella zona intorno ad esso appartenente al cono di protezione.

PERFORAZIONE DEL DIELETTRICO

Il campo elettrico, come è stato detto, è composto da un insieme (invisibile) di linee di forza, e queste linee di forza possono essere più o meno fitte, più o meno condensate, in altre parole il campo elettrostatico può essere più o meno intenso. L'intensità delle forze elettriche varia principalmente col variare dell'intensità della carica del corpo elettrizzato.
Le linee di forza si articolano, generalmente, nell'aria, ma possono svilupparsi anche attraverso altre sostanze cattive conduttrici di elettricità, quali ad esempio il legno, la plastica, il vetro ecc.
Occorre quindi dire che, escluso il caso estremamente improbabile dello sviluppo di un campo elettrico nel vuoto, tutti i campi elettrici si articolano attraverso un mezzo che è un cattivo conduttore di elettricità e che prende il nome di « dielettrico » o « coibente ».
Il dielettrico, o coibente, quando è investito da un campo elettrostatico dà luogo a fenomeni fisici, intimi della materia, che sarebbe fuori luogo ricordare in queste pagine.
Quello che importa sapere è che il dielettrico, a seconda della sua natura, può presentare una maggiore o una minore disposizione ad ospitare un campo elettrostatico; si potrebbe anche dire, ma questa non sarebbe una definizione propriamente tecnica, che il dielettrico presenta una maggiore o una minore resistenza alle linee di forza elettriche. Ad ogni modo, qualunque sia il dielettrico, se l'intensità del campo elettrostatico in esso ospitato oltrepassa certi limiti, allora il dielettrico non regge più: per tutta l'estensione del campo scocca una scintilla, di proporzioni più o meno rilevanti, che perfora il dielettrico.
Lo scoccare del fulmine tra il cielo e la terra costituisce un esempio naturale, di grandi proporzioni, di scintilla elettrica. In questo esempio il dielettrico è rappresentato dall'aria che occupa lo spazio compreso fra le nubi cariche di elettricità ed il suolo.
La caduta del fulmine si verifica quando il campo elettrostatico raggiunge un'intensità tale, per cui il dielettrico (aria) non resiste più, si lascia perforare con effetti luminosi, termici e acustici di grandi proporzioni e veramente imponenti.
L'esempio ora citato ci è offerto direttamente dalla natura; altro esempio, di proporzioni indubbiamente ben più modeste, di perforazione del dielettrico è quello, che certo tutti conoscono, della scintilla che scocca tra gli elettrodi delle candele nei motori a scoppio; anche qui la scintilla scocca tra le « punte » soltanto quando il campo elettrico, che si forma tra di esse, ha una intensità tale da perforare il dielettrico che, in questo caso, è l'aria.

Fig. 9 - Una misura prudente, da adottarsi sempre durante le manifestazioni temporalesche, consiste nel disinnestare il cavo di discesa d'antenna dalle apparecchiature radio e di innestarlo in un bocchettone di sicurezza perfettamente collegato a terra.

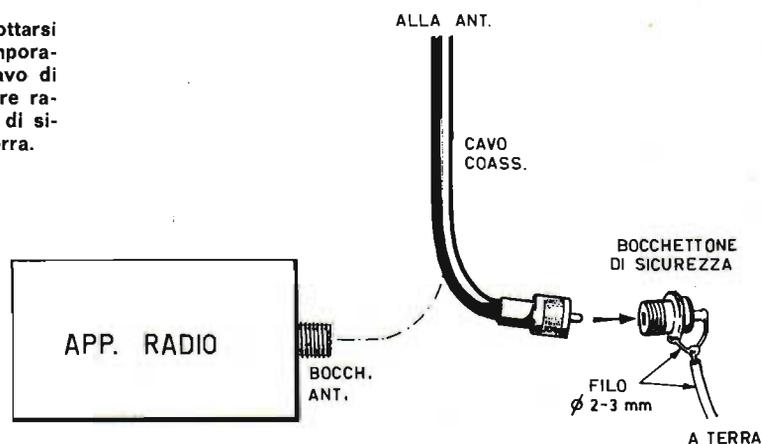
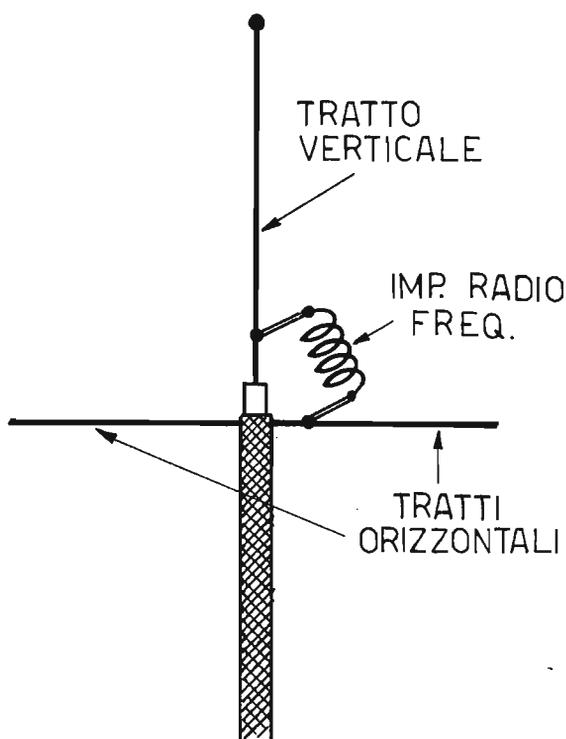



Fig. 10 - Un ottimo accorgimento, atto ad eliminare le cariche statiche che si formano sulle antenne e sugli elementi ad esse connessi, consiste nel collegare, fra il tratto verticale e quello orizzontale dell'antenna, un'impedenza di alta frequenza.

IMMUNITA' DEGLI RX-TX

Il pericolo maggiore per le apparecchiature del CB, derivante dai fulmini, è rappresentato dalle cariche indotte.
Quando si manifesta il fenomeno del fulmine, in tutti gli elementi buoni conduttori che si trovano nelle vicinanze si manifestano delle cariche indotte e, assai spesso, delle scintille indotte.
Per rendersi conto di tale pericolo, basta far scoccare una scintilla in uno spinterogeno, così come indicato in figura 7. Fra due corpi conduttori (due piccole sfere) sistemati a breve distanza dallo spinterogeno si manifesta il fenomeno della scintilla indotta. Il perché di tale fenomeno è stato già ampiamente interpretato attraverso l'analisi delle cariche elettrostatiche, dei corpi inducenti, di quelli indotti e dei campi elettrici.
Ma in pratica ciò significa che anche i fulmini che si sviluppano a qualche migliaio di metri di distanza possono indurre nelle antenne delle apparecchiature del CB delle tensioni elevatissime.
Le antenne infatti rappresentano dei corpi indotti favorevolissimi all'accoglimento di grandi cariche elettriche.
L'antenna più comune è rappresentata dal dipolo e dalla sua linea di alimentazione che è quasi sempre costituita da un cavo coassiale. Il conduttore interno del cavo coassiale e la calza metallica di questo, che possono raggiungere lunghezze di 20 ÷ 50 metri, compongono le armature di un condensatore di elevata capacità e di elevatissimo isolamento. Quando questo condensatore raggiunge una carica elevatissima, esso si scarica violentemente nel punto più debole del sistema antenna-discesa-apparecchiatura. E questo punto debole è rappresentato indubbiamente dal condensatore di accoppiamento del circuito di antenna. La distruzione di tale condensatore favorisce l'entrata della scarica elettrica nell'apparecchiatura CB, danneggiando irreparabilmente i semiconduttori di maggior pregio (figura 8).
E' quindi assolutamente necessario che tutte le antenne presentino un buon collegamento di terra del quale ci si può servire durante le manifestazioni temporalesche.
In figura 9 è rappresentato questo sistema di sicurezza, che prevede il disinnesto delle antenne esterne dalle apparecchiature CB. Il cavo di discesa deve essere inserito, così come indicato in figura 9, nel bocchettone di sicurezza collegato perfettamente a terra. Durante i temporali è anche consigliabile rimanere lontano dalle antenne e dai cavi di discesa.

PRESA DI TERRA

L'utilità di una buona presa di terra è ormai universalmente nota per i fini antinfortunistici. La maggior parte dei nostri elettrodomestici, infatti, sono dotati del collegamento di terra, in ossequio a quelle particolari leggi che regolano questi tipi di impianti.
Ma questo stesso accorgimento deve essere esteso anche agli apparati ricetrasmittenti. Perché non deve trarre in inganno il fatto che un ricetrasmettitore è alimentato con la tensione di soli 12 ÷ 15 V; può accadere infatti che, per una qualsiasi perdita di isolamento, la tensione di 12 V raggiunga i 220 V, con grave pericolo per l'incolumità dell'operatore e per quella del trasmettitore.
E' buona norma di sicurezza, quindi, collegare a

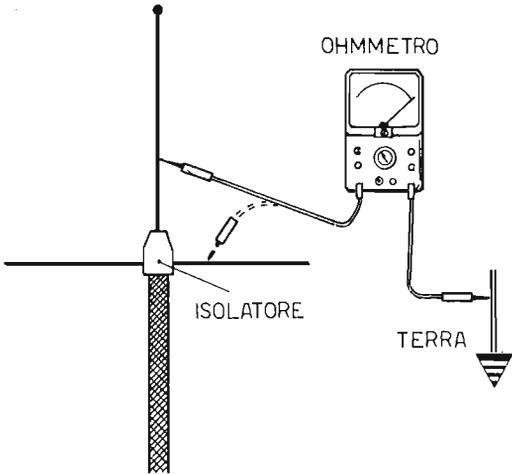



Fig. 11 - L'impedenza di alta frequenza, collegata fra il tratto verticale e quello orizzontale dell'antenna, non altera in alcun modo il funzionamento dell'antenna, perché essa rappresenta un elemento di blocco per l'alta frequenza, mentre concede via libera alle correnti continue; tale fenomeno è facilmente controllabile per mezzo di un ohmmetro.

terra il telaio metallico del trasmettitore che, oltre all'incolumità dell'operatore, garantisce una perfetta schermatura elettromagnetica delle parti elettroniche.

COME ELIMINARE LE CARICHE STATICHE

Per eliminare la nefasta conseguenza derivante alle apparecchiature CB dalle manifestazioni temporalesche, cioè per eliminare le cariche statiche che si formano sulle antenne e sugli elementi marginali, conviene collegare fra il tratto verticale e quello orizzontale dell'antenna un'impedenza di alta frequenza, così come indicato in figura 10, collegando inoltre a terra la calza metallica del cavo schermato.
Poiché la calza metallica del cavo schermato risulta generalmente collegata con il telaio del trasmettitore, il collegamento ora citato si ottiene mettendo a massa il trasmettitore. Con tale sistema tutti i punti dell'antenna risultano elettricamente a massa, perché l'impedenza di alta frequenza non presenta alcuna resistenza alla corrente continua, mentre le cariche statiche, accumulate sull'antenna, vengono disperse al suolo senza interessare minimamente il trasmettitore.
Occorre notare anche che l'impedenza di alta frequenza non altera in alcun modo il funzionamento dell'antenna, perché essa rappresenta un elemento di blocco per l'alta frequenza; ciò può essere controllato con il sistema indicato in figura 11.
La piccola bobina, che rappresenta l'impedenza di alta frequenza, dovrà essere realizzata a nido d'ape, servendosi di un filo conduttore di tipo litz, con sezione abbastanza elevata. Questo tipo di bobina potrà essere acquistata in commercio dichiarando al rivenditore i seguenti dati: 2 mH - 160 mA. E' reperibile anche tra i materiali surplus.

Il grande interesse richiamato dal tester e acceso tra le folle dei dilettanti si spiega facilmente con la vasta gamma di misure elettriche possibili con questo strumento.

Soltanto più tardi, con l'avanzamento nel tempo delle proprie attività, l'appassionato di elettronica si accorge che, quasi sempre, l'uso del tester si restringe alle sole misure volt-amperometriche e ohmmetriche. Assai raramente, infatti, lo strumento viene adoperato in qualità di elemento di misura di capacità, frequenze od altro.

Perché dunque questi limiti di esercizio di uno strumento da tutti conclamato « universale »? triche, acquistando nuova pratica ed ulteriore esperienza.

Con questo spirito presentiamo nel presente fascicolo di Elettronica Pratica il progetto di un frequenzimetro di bassa frequenza, a lettura diretta, realizzato con l'ausilio di un circuito integrato digitale. Un frequenzimetro che non può certo paragonarsi ai moderni confratelli digitali con display numerici, ma che verrà ugualmente ritenuto valido per i normali impieghi dilettantistici nel settore della bassa frequenza.

Per coloro che preferiscono le analisi sommarie del funzionamento dei nostri apparati, evitando la

Frequenzimetro BF

DA 0 A

In primo luogo perché, al di là delle misure delle tensioni, correnti e resistenze, le operazioni di rilevamento si complicano. In secondo luogo perché le gamme di misura, in settori diversi da quelli più congeniali, appaiono molto ristrette e limitano notevolmente le reali necessità di laboratorio. Nelle misure di frequenza, ad esempio, la maggior parte dei tester accetta, in entrata, soltanto onde sinusoidali, con tensioni di valore superiore ai 90 ÷ 100 V. E ciò costituisce ovviamente un condizionamento inaccettabile all'uso dello strumento per l'analisi di apparati amplificatori, di generatori d'onda di qualsivoglia forma, oppure di apparati digitali nei quali non soltanto le onde non sono sinusoidali, ma la loro ampiezza è di pochi volt appena e talvolta meno.

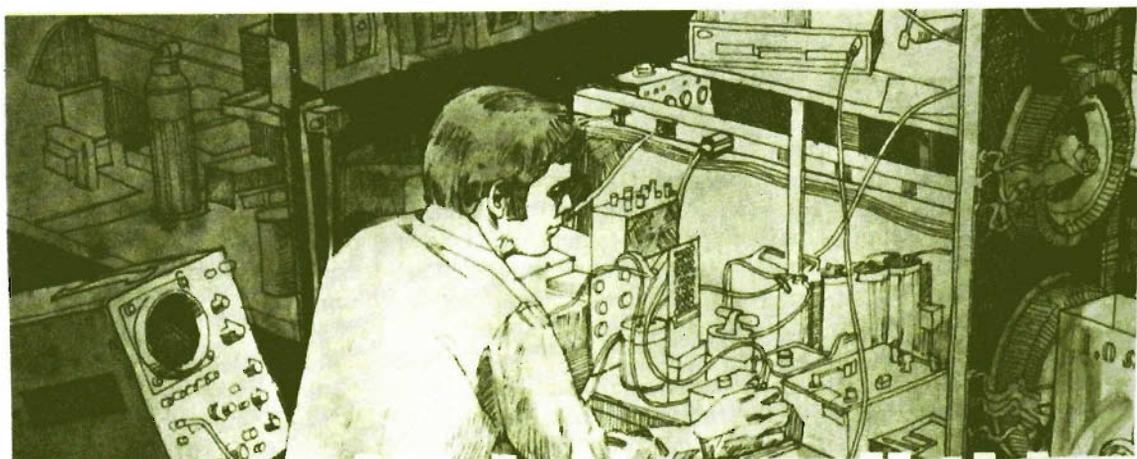
SEMPLICITA' DEL FREQUENZIMETRO

Per ovviare a tutte le lacune fin qui elencate del tester, nel settore delle misure di frequenze, senza ricorrere all'acquisto di apparati costosi e delicati, vogliamo invitare i nostri lettori dilettanti a costruirsi con poca spesa uno strumento che, oltre ad arricchire il laboratorio, permetterà di esercitarsi in un nuovo settore delle misure elet- lettura della descrizione teorica del progetto, elenchiamo qui di seguito, e in forma breve e concisa, le principali funzioni del frequenzimetro, facendo riferimento allo schema di tipo a blocchi presentato in figura 1.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Nello schema a blocchi il segnale entra in un trigger di Schmitt; da questo raggiunge un circuito multivibratore monostabile, poi il circuito tosatore e, per ultimo, lo strumento visualizzatore ad indice (milliamperometro), che incorpora un integratore di impulsi.

La forma d'onda di cui si vuol misurare la tensione viene applicata all'ingresso del trigger di Schmitt il quale, qualunque sia la forma d'onda, la converte in un'onda quadra di pari frequenza.

Il segnale viene quindi applicato ad un multivibratore monostabile che lo converte in una serie di impulsi di durata rigorosamente costante, mantenendo invariata la frequenza di ripetizione. L'onda viene successivamente tosata, cioè trasformata in onda con ampiezza costante, ed inviata ad un milliamperometro (mA) collegato in parallelo ad un condensatore di integrazione, che

a lettura diretta

50.000 Hz

Semplicità costruttiva e agevole taratura consigliano, anche ai principianti, la realizzazione di questo preciso e funzionale frequenzimetro di bassa frequenza che, adoperato nella pratica di ogni giorno, arricchirà il corredo del laboratorio dilettantistico.

permette la conversione degli impulsi in una corrente proporzionale alla frequenza direttamente leggibile sullo strumento.

ANALISI DEI BLOCCHI

Fin qui abbiamo analizzato grossolanamente il principio di funzionamento del frequenzimetro. E qui si può concludere l'attenzione di quei lettori che non vogliono addentrarsi nella teoria del progetto. Ma per coloro che amano l'analisi in profondità del funzionamento dei nostri apparati, discuteremo ora, separatamente, i vari blocchi che, nella maggior parte, sono stati realizzati con l'uso di un circuito integrato digitale di tipo NAND.

Il NAND, come abbiamo avuto occasione altre volte di ricordare, è un circuito logico che verifica la presenza simultanea di due eventi distinti.

Il funzionamento del NAND può essere desunto dalla tabella della verità riportata in figura 2, nella quale viene indicata con « O » una tensione minore di 0,3 V e con « 1 » una tensione superiore a 3,5 V.

Dalla tabella della verità si deduce che l'uscita U

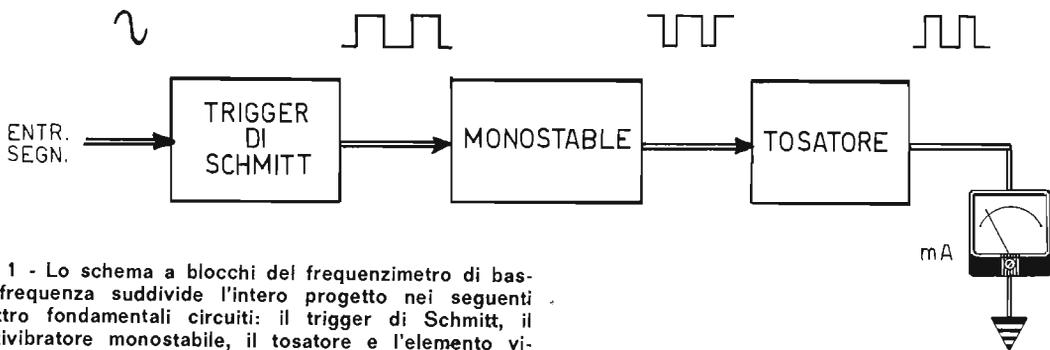



Fig. 1 - Lo schema a blocchi del frequenzimetro di bassa frequenza suddivide l'intero progetto nei seguenti quattro fondamentali circuiti: il trigger di Schmitt, il multivibratore monostabile, il tosatore e l'elemento visualizzatore (milliamperometro).

risulta a « O » se, e soltanto se, entrambi gli ingressi sono a « 1 ».
In un integrato di tipo 7400 sono contenuti, così come è dato a vedere in figura 2, quattro circuiti NAND indipendenti tra loro.
Accoppiando opportunamente, con elementi esterni, due o più circuiti NAND, si possono realizzare nuovi elementi logici, quali i trigger di Schmitt, i multivibratori monostabili ed altri circuiti che esulano dalla nostra applicazione pratica.
In particolare, per realizzare un trigger di Schmitt, è sufficiente collegare due NAND secondo lo schema riportato in figura 3.
I due elementi NAND, in questo caso, vengono utilizzati come elementi amplificatori invertitori. Occorre inoltre tener presente che lasciando libero un ingresso, cioè non collegando un ingresso, per

effetto del circuito interno risulta simulata su questo la condizione « 1 ».
Il potenziometro R1 polarizza l'ingresso del primo NAND; esso stabilisce in pratica la sensibilità del circuito. La sua regolazione verrà fatta in modo che, in assenza di segnale d'entrata, la tensione d'uscita U2 risulti « O ».
I due grafici riportati in figura 3 permettono di visualizzare l'effetto del circuito di trigger su una forma d'onda qualsiasi; questa viene convertita in un'onda perfettamente rettangolare, salvo restando il valore della frequenza.

E1	E2	U
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Fig. 2 - Il funzionamento del NAND può essere dedotto dalla tabella della verità riportata al centro di questo disegno. Nell'integrato 7400 sono contenuti 4 circuiti NAND indipendenti tra loro (disegno in basso).

FUNZIONE DI MULTIVIBRATORE

Per realizzare la funzione di multivibratore monostabile è necessario collegare tra loro due NAND secondo lo schema riportato in figura 4. Anche in questo caso il terminale 9 lasciato libero simula la condizione « 1 ».
Il funzionamento del circuito è basato sul fenomeno di carica e scarica del condensatore C3...6.
L'onda quadra, uscente dal trigger di Schmitt, viene applicata all'ingresso del monostabile attraverso il condensatore C2, assumendo, sul terminale 13, l'aspetto grafico A.
Tale impulso raggiunge, invertito, l'uscita, portando a « 1 » (attraverso il condensatore C3) il terminale 10 che, per effetto dell'inversione del NAND, propone uno « O » sull'uscita U2 e, conseguentemente, sul terminale 12 che, a sua volta, automantiene a « 1 » l'uscita U1.
Dopo un certo tempo, dovuto alla capacità del condensatore C3, il terminale 10, per effetto della scarica su R5, si porta a « 0 », conducendo l'uscita U2 a « 1 » e ripristinando le condizioni iniziali.
Partendo da una transizione 1 → 0 è dunque possibile ottenere un impulso di durata prestabilita, la cui frequenza di ripetizione è ovviamente la stessa di quella di entrata.

IL PROGETTO COMPLETO

Alla luce di quanto finora analizzato, è facile comprendere il funzionamento del progetto completo del frequenzimetro riportato in figura 5.
I primi due stadi, cioè il trigger di Schmitt e il multivibratore monostabile, sono quelli riportati integralmente nelle figure 3-4. L'unica variante consiste nella possibilità di commutazione di più condensatori distinti nel multivibratore monostabile (C3...6), allo scopo di consentire la composizione di varie scale nello strumento.

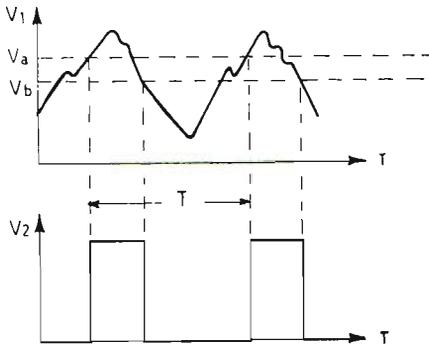
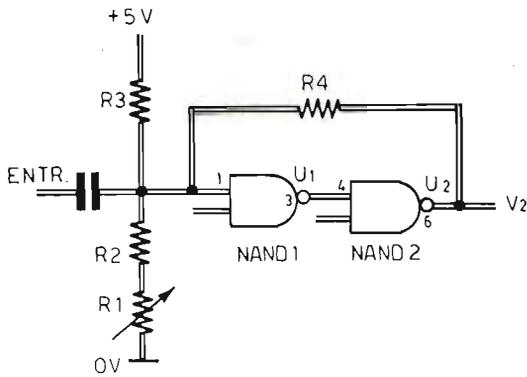



Fig. 3 - Per realizzare un trigger di Schmitt è sufficiente collegare fra loro due NAND secondo lo schema riportato in alto. Il grafico riportato in posizione centrale visualizza l'effetto del trigger su una forma d'onda qualsiasi, la quale viene convertita in un'onda perfettamente rettangolare (grafico in basso).

Fig. 4 - Per ottenere la funzione di multivibratore monostabile è necessario collegare fra loro due NAND secondo lo schema riportato in alto. L'onda quadra, uscente dal trigger di Schmitt, assume, sul terminale 13, l'aspetto grafico della caratteristica A.

L'uscita U2 del monostabile viene accoppiata, attraverso i due diodi D1-D2, al transistor TR1, di tipo PNP, che funge da elemento pilota del milliamperometro (mA) e consente, tramite l'inserimento di opportune resistenze regolabili (R7-R8-R9-R10) la taratura delle varie portate.
Il milliamperometro (mA) risulta inserito nel circuito di collettore del transistor TR1; in parallelo ad esso è stato applicato il condensatore elettrolitico di integrazione C7.

IL CONDENSATORE DI INTEGRAZIONE

La funzione del condensatore di integrazione, che è un condensatore elettrolitico da 22 μF (C7), è molto importante. Questo elemento infatti accumula, ad ogni impulso, dell'energia elettrica che, successivamente, cede allo strumento. Quanto maggiore è la frequenza degli impulsi provenienti dal multivibratore monostabile, tanto maggiore risulta l'indicazione dello strumento, tenendo presente che la costante di scarica del

condensatore C7, attraverso la resistenza del milliamperometro, risulta sempre la stessa.

COSTRUZIONE DEL FREQUENZIMETRO

La realizzazione pratica del frequenzimetro di bassa frequenza si raggiunge seguendo attentamente il piano costruttivo riportato in figura 6. Il circuito stampato è d'obbligo; soprattutto per miniaturizzare lo strumento e per la presenza del circuito integrato IC.
La realizzazione dello stampato si ottiene facilmente riportando, nella stessa grandezza, il disegno di figura 7, le cui dimensioni sono proprio quelle reali.

Una volta applicati tutti gli elementi sul circuito stampato, compreso il circuito integrato IC, per il quale raccomandiamo ai principianti l'uso di uno zoccolo a 14 piedini, questo verrà montato su una piastra metallica, a qualche millimetro di distanza da questa, in modo che le piste di rame non possano entrare in contatto con la lastra metallica. Per realizzare tale condizione basterà inserire, tra le quattro viti e i quattro dadi, quattro distanziali (cilindretti metallici).

Sulla lastra metallica, che fungerà da pannello frontale dello strumento, perché destinata a servire da coperchio di un contenitore di plastica, si dovranno praticare i fori per l'alloggiamento del milliamperometro, delle boccole d'entrata, del perno del commutatore multiplo S1 e dell'interruttore S2. Internamente al contenitore di plastica verrà racchiusa anche la pila a 9 V di alimentazione del circuito del frequenzimetro.

Il pannello frontale dello strumento, cioè la lastra metallica di chiusura del contenitore, dovrà risultare collegato con la linea di alimentazione negativa, cioè dovrà essere posto a massa; ciò si ottiene applicando, in prossimità del milliamperometro, un terminale di massa (pagliuzza).

Per poter distinguere tra loro le due boccole del circuito di entrata, converrà servirsi di boccole di colore diverso, in modo da ricordare con la massima precisione il colore della boccola relativa alla linea di massa.

VALORE DELLA RESISTENZA R11

Il valore della resistenza R11, collegata in serie con l'emittore del transistor TR1, rimane condizionato dal tipo di milliamperometro che il lettore monterà nel frequenzimetro di bassa frequenza. In conformità del valore della resistenza R11 dovranno essere scelti anche i valori delle resistenze di taratura R7-R8-R9-R10.

Fig. 5 - Progetto completo del frequenzimetro di bassa frequenza con il quale si possono valutare tutte le frequenze comprese fra 0 Hz e 50.000 Hz. Le misure si effettuano su quattro distinte gamme di portata, commutabili per mezzo di S1a-S1b. L'alimentazione, a 9 Vcc, è ottenuta per mezzo del collegamento di due pile piatte, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro. Si possono assumere valori di tensioni di alimentazione diversa sostituendo la resistenza R12 con altre di valore diverso e tenendo conto che il consumo totale del frequenzimetro si aggira intorno ai 30 mA.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 22 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 10.000 pF
C3 = 33 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C4 = 3,3 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C5 = 330.000 pF
C6 = 33.000 pF
C7 = 22 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220 ohm (trimmer potenziometrico)
R2 = 220 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 2.200 ohm
R5 = 470 ohm
R6 = trimmer (vedi testo)
R7 = trimmer (vedi testo)
R8 = trimmer (vedi testo)
R9 = trimmer (vedi testo)
R10 = trimmer (vedi testo)
R11 = vedi testo
R12 = 130 ohm

Varie

IC = integrato tipo 7400
TR1 = transistor tipo 2N2907
D1 = diodo al silicio (di qualsiasi tipo)
D2 = diodo al silicio (di qualsiasi tipo)
D3 = diodo zener (5,1 V - 400 mW)
mA = milliamperometro (600 µA f.s. - 200 µA f.s. - 1 mA f.s.)
S1a-S1b = comm. mult. (4 posizioni - 2 vie)
S2 = interrutt.
Alimentaz. = 9 V (2 elementi da 4,5 V in serie)

Fig. 6 - Il cablaggio del frequenzimetro di bassa frequenza si esegue su un circuito stampato e su una lastra metallica che ha funzioni di pannello frontale dello strumento e di coperchio di chiusura di un contenitore di plastica. Mediante S2 si alimenta il circuito. Il segnale da valutare si applica sulle due boccole d'entrata, tenendo conto che una di queste è collegata a massa.

A seconda del tipo di milliamperometro adottato, cioè a seconda della sua portata di fondo-scala, il valore della resistenza R11 sarà dedotto dalla seguente tabella:

SENSIBILITA'	R11
600 µA-f.s.	1.000 ohm
200 µA-f.s.	2.700 ohm
1 mA-f.s.	820 ohm

Analogamente cambierà il valore delle resistenze di taratura R7-R8-R9-R10 secondo quanto esposto nella seguente tabella:

SENSIBILITA'	R7...R10
200 µA-f.s.	15.000 ohm
600 µA-f.s.	4.700 ohm
1 mA-f.s.	4.700 ohm

E' facile concludere che, variando il valore di alcuni componenti, si possono utilizzare milliamperometri con diversa sensibilità.

TARATURA

Per poter considerare ultimata l'opera costruttiva del frequenzimetro, occorrerà intervenire in esso con un semplice procedimento di taratura. La misura delle frequenze si effettua su quattro gamme distinte, corrispondenti alle quattro diverse posizioni del commutatore multiplo (a 2 vie - 4 posizioni) S1a-S1b.
La portata dello strumento sulle quattro distinte gamme è quella risultante dalla seguente tabella:

N. DI GAMMA	FREQUENZA F.S. (Hz)
1	50
2	500
3	5.000
4	50.000

La taratura del frequenzimetro si esegue, molto semplicemente, collegando sulle boccole d'entrata i segnali provenienti da un generatore di bassa frequenza tarato e perfettamente funzionante, che serve da elemento campione.
La taratura si effettua regolando, per ogni scala, i trimmer potenziometrici R7-R8-R9-R10 in modo da ottenere, per tutte e quattro le gamme, la

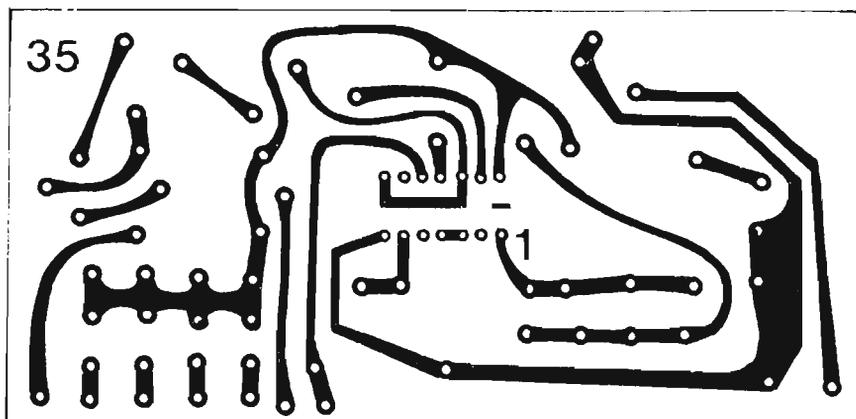



Fig. 7 - Disegno del circuito stampato che il lettore dovrà riprodurre nelle stesse dimensioni su una basetta di forma rettangolare completamente ramata su una delle due facce. Ai principianti consigliamo di servirsi di uno zoccoletto a 14 piedini necessario per l'applicazione dell'integrato, evitando così di eseguire le saldature direttamente sui terminali del componente.

deviazione a fondo-scala dell'indice del milliamperometro.
In pratica si comincia con l'inserire un segnale di frequenza di 50 Hz; si commuta S1 sulla gamma 1 e si regola il trimmer corrispondentemente inserito da S1b. La gamma 1, corrispondente al fondo-scala di 50 Hz, è quella ottenuta tramite la commutazione di S1a sul condensatore elettrolitico C3.
Si tenga presente che le resistenze R7-R8-R9-R10

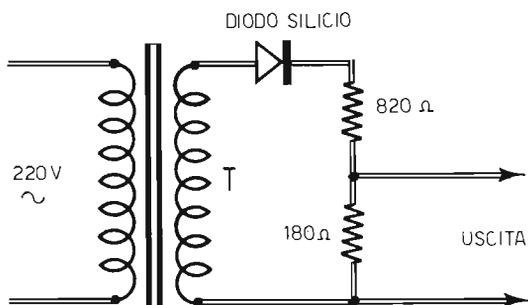
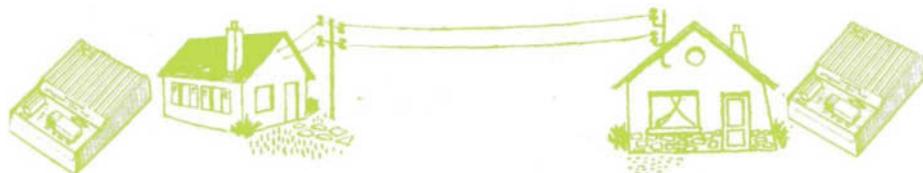



Fig. 8 - Mentre per la taratura delle gamme di 5.000 Hz f.s. e 50.000 Hz f.s. è necessario l'uso di un generatore di frequenza campione, per la taratura delle prime due gamme (50 Hz - 500 Hz) è sufficiente servirsi della frequenza campione a 50 Hz della tensione di rete, realizzando questo semplice circuito nel quale il trasformatore T riduce la tensione di rete da 220 V a 6 V. Il diodo al silicio è di qualsiasi tipo.

sono tutte uguali fra loro, il loro valore è quello dalla tabella delle sensibilità del milliamperometro.
La regolazione dei trimmer potenziometrici, lo ripetiamo, si effettua in modo che l'indice del milliamperometro raggiunga il fondo-scala.
Per la taratura delle prime gamme di frequenza non è neppure necessario l'uso del generatore campione, perché ci si potrà servire della frequenza campione di rete a 50 Hz. In tal caso basterà realizzare il semplice circuito alimentatore di figura 8, nel quale il trasformatore T riduce la tensione di rete dal valore di 220 V a quello di 6 V. Il diodo al silicio, di qualsiasi tipo, raddrizza la corrente alternata.

REALIZZARE UN IMPIANTO INTERFONICO SIGNIFICA INSTALLARE UN TELEFONO PRIVATO NELLA PROPRIA CASA, NEL MAGAZZINO, NEL NEGOZIO, NEGLI UFFICI. NEI CONFRONTI DEL TELEFONO ESSO PRESENTA TALUNI VANTAGGI CHE LO RENDONO UN APPARATO ELETTRONICO INSOSTITUIBILE.

INTERFONO

DOMESTICO

L'interfono non può essere considerato come un apparato di recente invenzione, perché esso è nato praticamente con l'elettronica, fin dal tempo degli amplificatori a valvole ad alto guadagno.
Oggi l'interfono può essere considerato come il telefono privato, anche se, nei confronti del vero telefono, presenta alcuni vantaggi che lo rendono un apparato elettronico insostituibile.
E fra questi vantaggi possiamo ricordare la facilità con cui si può ricevere una comunicazione, anche ad una certa distanza dall'apparecchio, senza dover interrompere le proprie attività.
Proprio per quest'ultima caratteristica l'interfono trova le sue maggiori applicazioni negli uffici, nelle fabbriche, nei palazzi e dovunque vi sia la necessità di comunicare con una persona fuori dal tiro di voce, con la massima semplicità e rapidità.
Negli appartamenti privati l'interfono è molto utile, perché con esso si può comunicare fra un locale e l'altro o fra piani diversi, tenendo sotto costante controllo un infermo, un bambino e chiunque necessiti di sorveglianza continua ed aiuto.
Un ulteriore vantaggio dell'interfono, rispetto al telefono, è costituito dalla maggiore facilità di collegamento, mentre tale vantaggio era poco risentito con gli amplificatori a valvole che, per entrare in funzione, richiedevano un certo tempo di preriscaldamento dei filamenti. Con i semiconduttori invece il tempo di attesa è stato eliminato ed anche il costo dell'interfono è sceso a prezzi accessibili a tutti.

L'AMPLIFICATORE BF

L'interfono di tipo tradizionale, fatta eccezione per i tipi ad onde convogliate, è costituito essenzialmente da un comune amplificatore di bassa frequenza, opportunamente collegato a due altoparlanti che, alternativamente, fungono da microfono e da riproduttore acustico.
L'amplificatore di bassa frequenza, dunque, rap-

presenta il cuore dell'interfono.
Normalmente, quando si parla di amplificatore di bassa frequenza, ci si riferisce ad un apparato ad ampia banda passante, a bassa distorsione e ad elevata potenza; si fa riferimento quindi ad un amplificatore ad alta fedeltà.
Ma l'amplificatore inserito nell'interfono non deve essere dotato di particolari requisiti in ordine alla riproduzione sonora; infatti, essendo destinato alla semplice riproduzione della voce umana, non necessita di una banda passante particolarmente ampia; anzi, se questa è limitata alla gamma di 5.000 - 8.000 Hz, si evitano fruscii e rumori estranei, con un notevole vantaggio per la comprensione della parola.
Per quanto riguarda poi la potenza dell'amplificatore, questa è in relazione con l'uso che si desidera fare dell'interfono. Ad esempio, installandolo in una officina molto rumorosa, saranno necessari 3-5 W di potenza per poter udire le comunicazioni senza fatica, mentre in ambienti tranquilli una potenza di 100 mW sarà più che sufficiente per raggiungere l'intelleggibilità della parola.
La stessa sensibilità dell'amplificatore viene regolata in conformità con l'impiego che si fa dell'interfono. Utilizzandolo, ad esempio, per sorvegliare i bambini, sarà necessaria una buona sensibilità, in modo da poter captare anche il solo respiro del bambino che dorme; nelle comunicazioni di lavoro, tra un ufficio e l'altro, l'alta sensibilità non solo provocherebbe un senso di fastidio, ma sarebbe la causa di inevitabili distorsioni risultanti dalla saturazione degli stadi amplificatori. E' quindi necessario, per ogni singola applicazione dell'interfono, regolare nella miglior misura il volume dell'amplificatore, anche per evitare eventuali inneschi dovuti all'effetto Larsen, soprattutto quando i posti di comunicazione non risultino acusticamente schermati tra loro.

IMPEDENZA D'ENTRATA

Poiché nell'interfono l'altoparlante funge da elemento reversibile, cioè da microfono e riproduttore acustico, non è necessario che l'amplificatore sia dotato di una elevata impedenza d'ingresso, così come avviene nel caso di pick-up piezoelettrici; in certi casi, anzi, si ricorre all'uso di un trasformatore d'uscita, collegato con rapporto in salita, allo scopo di adattare meglio le impedenze dell'altoparlante e dell'amplificatore, così da ottenere la massima sensibilità. Ma tale accorgimento non è necessario nel progetto del nostro interfono, dato che la sola amplificazione ottenuta direttamente è sufficiente per raggiungere una sensibilità che può essere addirittura considerata sovrabbondante.

CIRCUITO DELL'AMPLIFICATORE

Il circuito dell'amplificatore di bassa frequenza che, come abbiamo detto, rappresenta il cuore dell'interfono, è riportato in figura 1, mentre il circuito dell'interfono, cioè il progetto d'insieme, è riportato in figura 4.

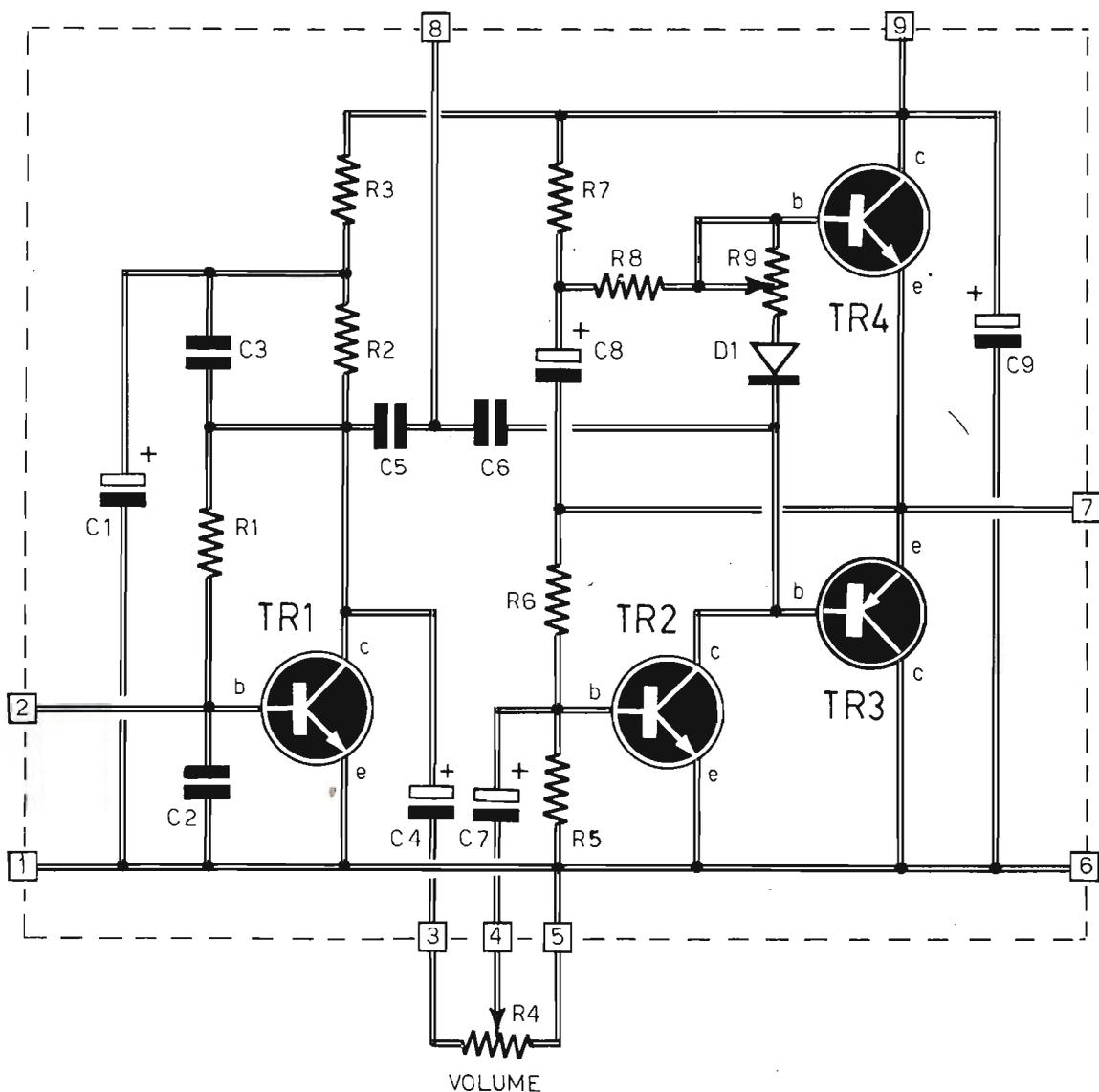



Fig. 1 - Il cuore dell'impianto interfonico è rappresentato dall'amplificatore di bassa frequenza, il cui circuito teorico è qui riprodotto. Gli stadi amplificatori sono tre: quello di preamplificazione pilotato dal transistor TR1, quello di seconda amplificazione pilotato dal transistor TR2 e quello finale pilotato dai transistor complementari selezionati TR3-TR4. Le linee tratteggiate perimetrali si riferiscono al circuito dell'amplificatore vero e proprio. Il trimmer potenziometrico R4, che regola il volume sonoro, trovasi al di fuori delle linee perimetrali; esso infatti viene montato a parte e non nella stessa basetta del circuito stampato. Per mezzo del trimmer potenziometrico R9 si regola la corrente di riposo nello stadio di potenza dopo aver collegato in uscita il carico rappresentato dall'altoparlante; l'assorbimento complessivo dell'amplificatore deve aggirarsi intorno ai 5-6 mA. La numerazione, riportata lungo le linee perimetrali, trova preciso riscontro con la stessa numerazione riportata negli schemi delle figure 2 - 4 - 5.

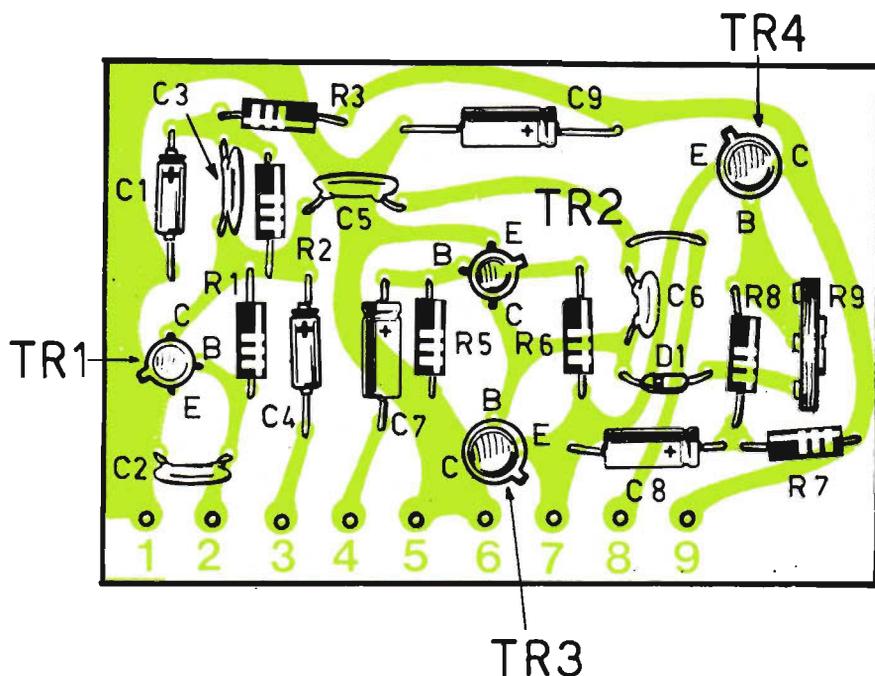



Fig. 2 - Piano costruttivo dell'amplificatore di bassa frequenza realizzato su circuito stampato. L'interpretazione dei vari fori contrassegnati numericamente si ottiene facendo riferimento al progetto teorico di figura 1.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 25 µF - 12 VI (elettrolitico)
C2 = 10.000 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 25 µF - 12 VI (elettrolitico)
C5 = 10.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 25 µF - 12 VI (elettrolitico)
C8 = 25 µF - 12 VI (elettrolitico)
C9 = 200 µF - 12 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 390.000 ohm
R2 = 2.200 ohm
R3 = 180 ohm
R4 = 5.000 ohm (trimmer)
R5 = 10.000 ohm
R6 = 56.000 ohm
R7 = 330 ohm
R8 = 330 ohm
R9 = 250 ohm (trimmer)

Varie

TR1 = BC109
TR2 = BC109
TR3 = BC160 (2N2905)
TR4 = BC140 (2N1711)
D1 = 1N914

C10 = 25 µF - 12 VI (elettrolitico)
C11 = 25 µF - 12 VI (elettrolitico)
Alimentaz. = 9 V
Altoparlanti = 25 ohm
R4 = 5.000 ohm (trimmer - controllo volume)
P1 = pulsante di chiamata

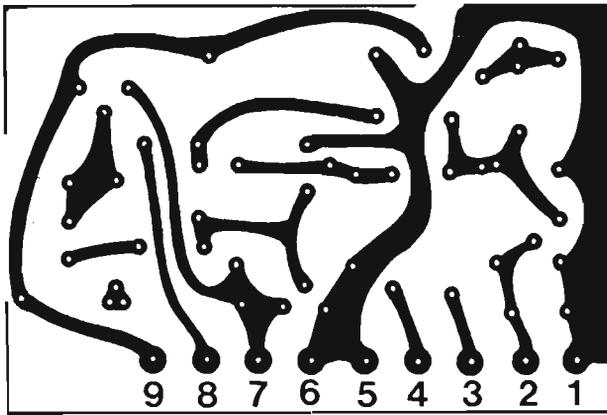



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato in scala 1/1 che il lettore dovrà riportare direttamente su una lastrina ramata per realizzare il circuito necessario alla composizione dell'amplificatore di bassa frequenza.

L'amplificatore di bassa frequenza è composto da uno stadio preamplificatore, pilotato dal transistor TR1, da un secondo stadio amplificatore, pilotato dal transistor TR2 e dallo stadio amplificatore finale di tipo a simmetria complementare, pilotato dai transistor TR3 e TR4.
In pratica, nel progetto dell'amplificatore di figura 1 risultano montati tre transistor di tipo NPN (TR1-TR2-TR4) e un solo transistor di tipo PNP (TR3).
Il progetto di figura 1 appare racchiuso in un rettangolo tratteggiato e lungo le linee perimetrali sono riportati dei piccoli quadrati recanti un numero. Ebbene, ciò significa che gli elementi che si trovano al di là del perimetro rettangolare non appartengono al circuito dell'amplificatore di bassa frequenza vero e proprio, ma fanno parte del progetto d'insieme di figura 4. La stessa numerazione, riportata lungo le linee tratteggiate e riferentesi alle varie prese di entrata e uscita, trova preciso riscontro con quella riportata nel progetto d'insieme di figura 4.
Il potenziometro di volume R4, ad esempio, non risulta montato sul circuito stampato dell'amplificatore, ma fa parte, così come l'alimentatore, gli altoparlanti e i condensatori elettrolitici C10 - C11, del circuito esterno dell'interfono.

STADIO PREAMPLIFICATORE

I terminali 1-2 del modulo amplificatore rappresentano l'ingresso dell'interfono. Su tale ingresso deve essere collegato quell'altoparlante che funge anche da microfono.
Per entrambi i posti di parlo-ascolto (posto primario e posto secondario) si possono utilizzare, in funzione di microfono, dei comunissimi altoparlanti magnetodinamici, anche se questi comportano ovviamente degli svantaggi, dovuti allo scarso rendimento, alla bassa impedenza d'uscita e ad una non perfetta linearità di risposta.
Il segnale presente all'ingresso del primo stadio (1-2) viene preamplificato dal transistor al silicio TR1 che, come abbiamo detto, è di tipo NPN ad alto guadagno e a basso rumore.
Dato che la banda passante può essere ridotta a tutto vantaggio della comprensibilità della parola, sono stati inseriti nel circuito i due condensatori C2-C3, ai quali è affidato il compito di limitare superiormente la banda passante.
Allo scopo di evitare oscillazioni anomale durante il funzionamento dell'interfono, l'alimentazione dello stadio preamplificatore è stata convenientemente disaccoppiata da quella degli altri stadi per mezzo della resistenza R3 e del condensatore elettrolitico C1.

SECONDO STADIO

Dopo il primo processo di amplificazione del segnale, questo viene applicato al potenziometro regolatore di volume R4 tramite il condensatore elettrolitico C4.
Dal cursore del potenziometro R4 il segnale viene applicato, tramite il condensatore elettrolitico C7, alla base del transistor TR2, che è pur esso un transistor al silicio di tipo NPN. Questo transistor pilota il secondo stadio amplificatore.
I valori dei condensatori elettrolitici C4-C7 non sono molto elevati. E ciò allo scopo di aumentare il limite inferiore della banda passante, permettendo così l'attenuazione di eventuali ronzii captati dai lunghi cavi di collegamento dell'impianto interfonico.

STADIO FINALE

Il secondo stadio amplificatore, or ora analizza-

to, funge da elemento pilota per i transistor finali TR3-TR4 che, come abbiamo già detto, sono di tipo a simmetria complementare: il transistor TR4 è di tipo NPN, mentre il transistor TR3 è di tipo PNP.
I due transistor finali debbono essere selezionati, dotati di guadagno il più possibile simile in entrambi, in modo da contenere entro limiti ristretti la distorsione dell'amplificatore. Ricordiamo a tale proposito che non è necessario che il lettore provveda alla selezione dei transistor prima di montarli nel nostro circuito, perché le coppie di transistor selezionati vengono vendute in commercio.
Allo scopo di polarizzare correttamente lo stadio finale, sul circuito di collettore del transistor TR2 è stato inserito il diodo D1; in serie al diodo D1 è stata inserita la resistenza semifissa R9 (trimmer potenziometrico). Questo trimmer verrà regolato per il minimo valore di distorsione, corrispondente ad una corrente elettrica, attraverso i transistor finali, di 5 mA circa.
Rimane ora da analizzare la funzione dei condensatori C5 - C6.
Il condensatore C5 e il condensatore C6 hanno entrambi il valore di 10.000 pF; il loro compito consiste nel trasformare l'amplificatore in oscillatore quando si collega, tramite S1, il terminale d'ingresso 2 con il terminale 8, in modo da pro-

Fig. 4 - Progetto d'insieme dell'impianto interfonico completo. Il posto secondario potrà essere realizzato mediante una cassettina nella quale risultano montati l'altoparlante, con impedenza di 25 ohm, il condensatore elettrolitico C11, nonché il pulsante di chiamata P1. Il posto primario potrà essere ugualmente realizzato per mezzo di una cassettina nella quale risultano inseriti: l'altoparlante da 25 ohm, la basetta dell'amplificatore BF, il condensatore elettrolitico C10, il trimmer regolatore di volume R4, i commutatori S1-S2 e la pila di alimentazione a 9 V.

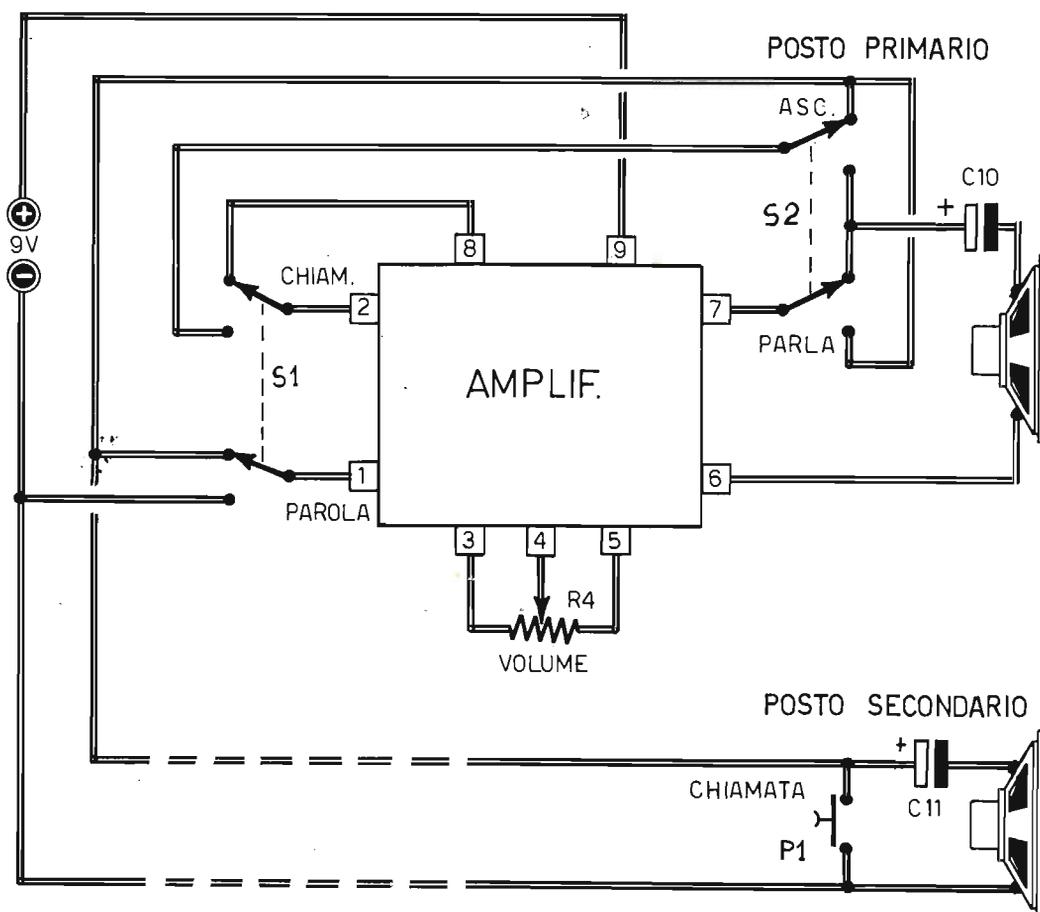
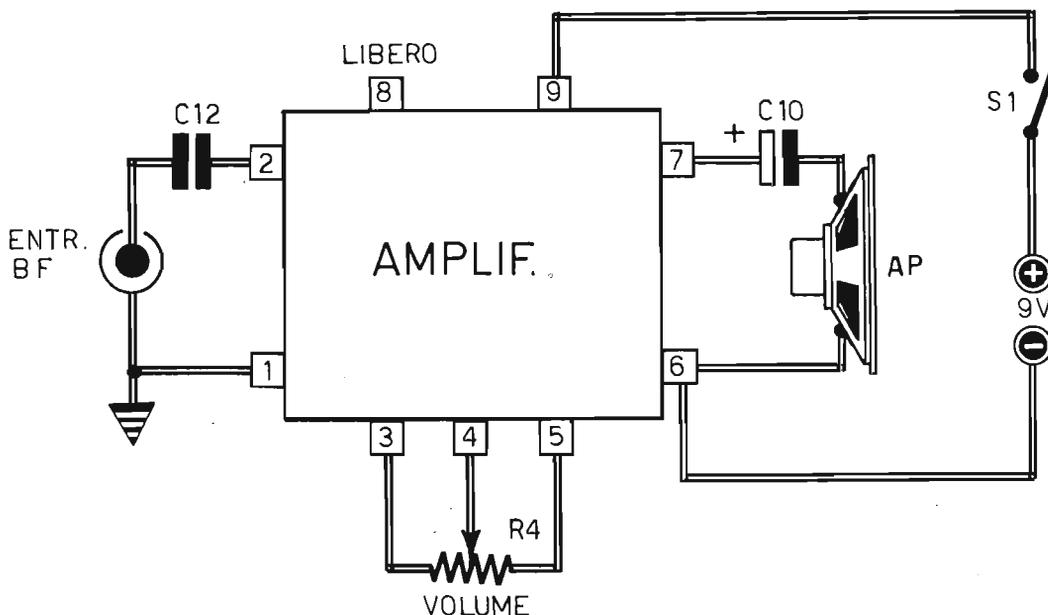



Fig. 5 - Nel caso in cui l'interfono non dovesse più interessare, il lettore potrà utilizzare il solo amplificatore BF destinandolo ad altri usi. In tal caso il circuito dovrà essere concepito nel modo indicato in questo progetto, eliminando cioè gran parte degli elementi presenti nel progetto di figura 4 ed aggiungendo invece il condensatore C12, che è di tipo ceramico, di valore 220.000 pF - 150 Vl. Un altro elemento aggiunto è l'interruttore S1. Gli altri sono gli stessi già precedentemente citati.

durre un segnale di chiamata dal « posto secondario » per avvertire il « posto primario » della necessità di comunicare.

REALIZZAZIONE DELL'AMPLIFICATORE

Il montaggio dell'apparato è abbastanza semplice e deve essere effettuato tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 2 nel quale, come si vede, vien fatto uso del circuito stampato.
Prima di iniziare il lavoro costruttivo, il lettore dovrà procurarsi tutti gli elementi necessari per costruire prima l'amplificatore di bassa frequenza e poi il progetto d'insieme di figura 4. In ogni caso il primo elemento che il lettore dovrà comporre è rappresentato dal circuito stampato di figura 3, da noi pubblicato in scala 1/1.
Ancora una volta raccomandiamo di utilizzare, per TR3-TR4, due transistor selezionati, scegliendoli fra un certo numero di transistor dello stesso tipo e conservando soltanto quelli che presentano un guadagno quasi identico (meglio acquistare una coppia già selezionata dal negoziante).

A montaggio ultimato si dovrà regolare la corrente di riposo nello stadio di potenza tramite il trimmer potenziometrico R9. Per eseguire tale operazione sarà sufficiente controllare l'assorbimento complessivo dell'amplificatore, assicurandosi che questo risulti di 5-6 mA circa, ovviamente dopo aver collegato sul circuito d'uscita dell'amplificatore il suo più naturale carico che, nel nostro caso, è rappresentato dall'altoparlante.

PROGETTO D'INSIEME

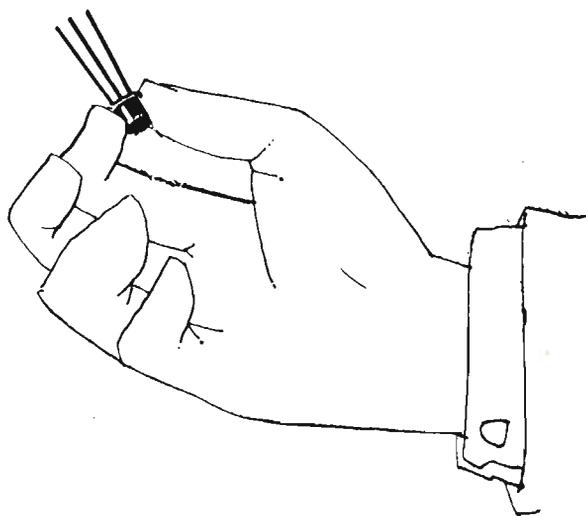
Utilizzando l'amplificatore precedentemente descritto nelle due versioni teorico e pratico, è possibile realizzare l'interfono domestico, cioè un impianto interfonico dotato di un posto primario e un posto secondario.
Il posto primario (figura 4) è in grado di inserire o disinserire il circuito dell'amplificatore e di effettuare, durante la conversazione, la commutazione parlo-ascolto per mezzo del commutatore S2 (commutatore multiplo a 2 vie - 2 posizioni). In pratica, colui che si trova nel posto primario,

davanti all'altoparlante, commutando S2 nella posizione diversa da quella rappresentata in figura 4, cioè nella posizione PARLA, può essere ascoltato dal posto secondario. Se invece il posto primario vuol mettersi in ascolto, basterà commutare S2 nella posizione in cui esso si trova nel disegno di figura 4, per poter ascoltare ciò che viene comunicato dal posto secondario.
Il posto secondario, invece, non può parlare ed essere automaticamente ascoltato dal posto primario. Esso infatti deve premere il pulsante P1 per provocare l'oscillazione nell'amplificatore BF, cioè per produrre un segnale di chiamata nel posto primario.
Il doppio deviatore S1 comanda l'inserimento stabile dell'alimentazione, mentre il commutatore S2 effettua la commutazione parlo-ascolta. Questo commutatore, infatti, provvede all'inserimento alternativo dell'altoparlante del posto principale in funzione di microfono e quello dell'altoparlante del posto secondario in funzione di riproduttore acustico e viceversa.
In condizioni di riposo, il commutatore S1 deve essere mantenuto nella posizione di chiamata, in modo da permettere al posto secondario di effettuare in qualsiasi momento la segnalazione di richiesta di comunicazione. Infatti, premendo il pulsante P1, l'amplificatore viene alimentato e, in virtù del collegamento fra i terminali 2-8, funge da oscillatore, cioè emette un segnale acustico di chiamata. Il posto principale dovrà in questo caso commutare S1 in posizione PAROLA ed effettuare la normale conversazione.

USO DEL SOLO AMPLIFICATORE

Coloro che volessero realizzare l'amplificatore di bassa frequenza per altri scopi, diversi da quello della composizione dell'interfono domestico, dovranno far riferimento al progetto di figura 5. In questo schema infatti l'amplificatore di bassa frequenza rappresenta una unità a sè stante in funzione di normale amplificatore di bassa frequenza.
Rispetto al progetto di figura 4, molti collegamenti risultano qui eliminati, mentre è stato aggiunto il condensatore di accoppiamento d'entrata C12, che ha il valore di 220.000 pF; questo condensatore può essere indifferentemente di tipo ceramico o a carta.
Il condensatore elettrolitico C10, invece, è lo stesso montato nel progetto d'insieme di figura 4.
L'alimentazione è ancora a 9 V e il circuito di alimentazione, in questo caso, viene chiuso o aperto tramite l'interruttore S1.

DUE SEMPLICI RICEVITORI

CON ALIMENTAZIONE GRATUITA

I nostri padri, quando si avvicinavano per la prima volta al mondo della radio, realizzavano l'ormai storico ricevitore a galena. Quello stesso ricevitore viene costruito attualmente con la stessa tecnica di un tempo, ma per mezzo di componenti elettronici moderni. Il vecchio cristallo di galena è stato sostituito dal diodo al germanio; il grosso condensatore variabile ad aria o a mica. Ma il principio di funzionamento di quel ricevitore rimane sempre lo stesso, e lo vedremo fra poco.
Tuttavia, per uscire un po' dal tradizionale, cioè per offrire al lettore un progetto che avesse una buona dose di originalità, senza venir meno alla funzionalità del circuito, abbiamo voluto progettare un piccolo ricevitore radio, adatto a coloro che muovono i primi passi nel mondo dell'elettronica, sprovvisto di pila di alimentazione, cioè alimentato con quella poca energia elettromagnetica che sta sempre nell'aria e ci circonda dovunque.

Per coloro poi che ritenessero troppo elementare questo progetto, abbiamo voluto presentare, in queste stesse pagine, un altro ricevitore, di tipo a reazione, con caratteristiche ovviamente superiori.
L'ascolto delle emittenti radiofoniche è ottenuto in cuffia, perché non sarebbe stato davvero possibile concepire un ascolto in altoparlante con pochi elementi elettronici, messi assieme, senza opportuna alimentazione elettrica.

PROGETTO DEL PRIMO RICEVITORE

Il progetto del primo dei due ricevitori, alimentati con la sola energia radioelettrica presente nello spazio, è riportato in figura 1; di questo ricevitore non presentiamo lo schema pratico, perché il cablaggio è assolutamente semplice e non permette di incorrere in alcun errore costruttivo.
Il circuito accordato, che si trova sulla sinistra

PUR RICALCANDO LE ORME DELLO STORICO RICEVITORE A GALENA, QUESTI DUE SEMPLICI APPARECCHI RADIO ESCONO UN PO' DAL TRADIZIONALE ED OFFRONO AL LETTORE LA POSSIBILITA' DI DUE REALIZZAZIONI PRATICHE CHE VANTANO UNA CERTA DOSE DI ORIGINALITA'.

del progetto ed è rappresentato dalle bobine L1-L2 e dal condensatore variabile C1, permette di sintonizzare i segnali captati dall'antenna, consentendo ad uno solo di questi di essere sottoposto ai processi di rivelazione ed amplificazione.

Il segnale captato dall'antenna viene applicato al circuito accordato con il sistema induttivo, attraverso l'accoppiamento tra i due avvolgimenti L1-L2.

Dopo aver attraversato il condensatore C3, il segnale radio raggiunge i due diodi al germanio D1-D2, che provvedono a rettificare entrambe le semionde del segnale captato, generando sui terminali del condensatore C4 una certa tensione continua.

Si faccia bene attenzione al verso di inserimento dei due diodi D1-D2, che debbono essere montati in « antiparallelo », cioè la fascetta dell'uno deve trovarsi in posizione opposta a quella della fascetta dell'altro.

Il condensatore C4 si comporta come una batteria che, pur essendo di debole capacità, è in grado di fornire la necessaria corrente al circuito amplificatore-rivelatore pilotato dal transistor TR1. La trasformazione dei segnali radio in suono viene effettuata dalla cuffia inserita sul circuito di collettore del transistor TR1. Questa cuffia deve essere di tipo ad alta impedenza (5.000 ÷ 10.000 ohm).

Allo scopo di raggiungere un sufficiente grado di amplificazione del segnale captato dall'antenna, si è fatto ricorso ad un transistor montato secondo la configurazione con emittore a massa, polarizzando lo stadio tramite la resistenza R1 la quale, fornendo una certa tensione di controreazione, aumenta l'impedenza di ingresso del circuito amplificatore, migliorando la stabilità del funzionamento in funzione della temperatura; anche la linearità della riproduzione risulta migliorata.

Il transistor deve comunque essere un NPN ad alto guadagno, perché l'intero processo di amplificazione dei segnali radio è affidato a questo solo componente.

SOSTITUZIONE DELLA CUFFIA

Abbiamo già detto che la cuffia inserita nel circuito di collettore dovrà necessariamente essere di tipo ad alta impedenza, perché il guadagno dello stadio amplificatore risulta direttamente proporzionale al valore della resistenza della cuffia stessa. Ma la cuffia ad alta impedenza, da 5.000 ÷ 10.000 ohm, in caso di difficile reperibilità commerciale, potrà essere sostituita con una cuffia piezoelettrica, collegata fra emittore e collettore del transistor TR1, cioè collegata in modo diverso da quello del progetto di figura 1. Fra i due terminali della cuffia originale, cioè fra il collettore e il punto di incontro di C4 con D1, nel caso di impiego di cuffia piezoelettrica, si dovrà inserire una normale resistenza di valore compreso fra i 10.000 e i 100.000 ohm.

Per il buon funzionamento di questo ricevitore occorre ovviamente servirsi di un ottimo sistema antenna-terra, adatto per la ricezione della gamma delle onde medie.

Per maggiori chiarimenti relativi alla installazione delle antenne per onde medie consigliamo ai nostri lettori di consultare la rubrica « I primi passi » presentata nel fascicolo di febbraio 1973.

In ogni caso l'antenna migliore è sempre quella di tipo Marconi, installata nella parte più alta dell'edificio in cui si effettua l'ascolto. Questa antenna deve essere composta da un unico filo (trecciola di rame) della lunghezza di 10 ÷ 20 metri, teso fra due pali di sostegno mediante isolatori in porcellana. La discesa dell'antenna potrà essere effettuata con lo stesso tipo di filo attor-

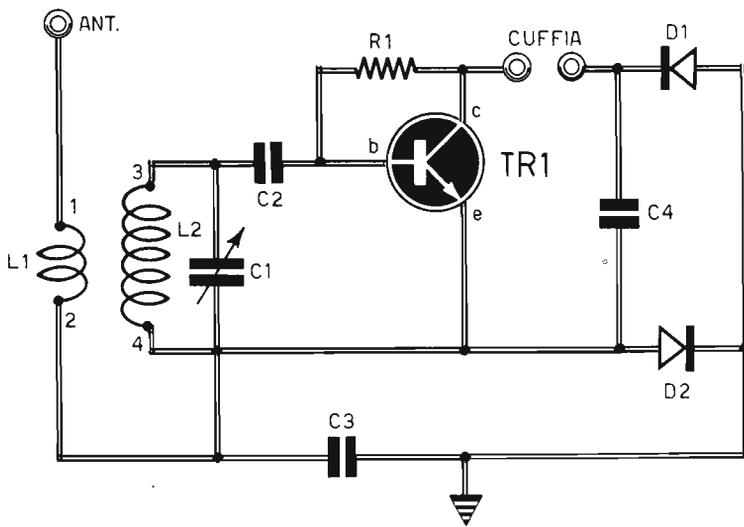



Fig. 1 - Progetto del primo tipo di ricevitore radio per onde medie adatto per l'ascolto delle principali emittenti radiofoniche nazionali. L'alimentazione viene esercitata dalla stessa energia a radiofrequenza captata dall'antenna.

cigliato abbondantemente su una delle due estremità dell'antenna, in prossimità dell'isolatore di porcellana.

Per migliorare ulteriormente le ricezioni radiofoniche converrà effettuare anche un collegamento di terra. Questo consiste in un filo di rame abbondantemente avvolto attorno ad una tubatura dell'acqua, del gas, o del termosifone. Questo collegamento va realizzato sul punto di incontro del condensatore C3 con i due diodi rettificatori al germanio D1-D2. Ai principianti ricordiamo che, prima di effettuare l'avvolgimento del filo di rame sulla tubatura di terra, occorrerà provvedere ad una energica pulizia di questa e dello stesso conduttore di rame, cioè occorrerà accertarsi di aver realizzato un perfetto contatto elettrico.

PROGETTO DEL SECONDO RICEVITORE

Il progetto del secondo ricevitore, rappresentato in figura 2, costituisce un perfezionamento del progetto di figura 1, anche se questo ricevitore è pur sempre un apparato per principianti.

La caratteristica dell'alimentazione gratuita viene conservata anche in questo secondo ricevitore, ma il sistema della reazione aumenta notevolmente la sensibilità, che è la caratteristica fondamentale di ogni ricevitore radio.

Il principio della reazione è presto detto: esso consiste nel rinviare nel circuito di entrata un segnale già amplificato, in modo da sottoporlo ad altri successivi processi di amplificazione.

Pur presentandosi con un numero di componenti lievemente superiore rispetto al primo progetto, questo secondo tipo di ricevitore radio ricalca le orme del primo, rimanendo un progetto semplice e assolutamente adatto a coloro che muovono i primi passi nel settore della radiotecnica.

CIRCUITO DI SINTONIA

Il segnale captato dall'antenna è presente nell'avvolgimento L1; da questo avvolgimento esso si trasferisce induttivamente al circuito accordato, composto dalla bobina L2 e dal condensatore variabile C3. In questo circuito accordato si verifica il fenomeno della selezione della frequenza, cioè dei segnali radio in arrivo, permettendo ad uno soltanto di questi di raggiungere, attraverso il condensatore C4, il circuito amplificatore pilotato dal transistor TR1.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 300÷400 pF (condens. variab. a mica o ad aria)
C2 = 5.000 pF
C3 = 2.000 pF
C4 = 5 µF (non elettrolitico!)

Varie

R1 = 10 megaohm
TR1 = BC109-BC209-BC208, ecc.
D1-D2 = diodi al germanio (di qualsiasi tipo)
Cuffia = 5.000÷10.000 ohm
L1-L2 = bobine (vedi testo)

AMPLIFICAZIONE BF

Il transistor TR1 è un NPN dello stesso tipo di quello montato nel primo progetto. Esso può essere un qualsiasi transistor amplificatore di bassa frequenza ad elevato guadagno (BC109-BC209-BC208, ecc.).

Internamente al transistor TR1 si verifica il processo di amplificazione dei segnali radio applicati alla sua base tramite il condensatore C4. I segnali radio vengono amplificati al punto tale da poter pilotare la cuffia.

L'alimentazione di questo circuito avviene in modo diverso, o lievemente diverso, di quello del primo progetto. Infatti in questo caso l'alimentazione viene derivata direttamente dall'antenna attraverso la resistenza R1. Con questo sistema si sfruttano tutti i segnali di alta frequenza captati dall'antenna e i relativi « rumori » sovrapposti. E si sfrutta anche l'energia elettrostatica accumulata dall'antenna per qualsiasi motivo atmosferico.

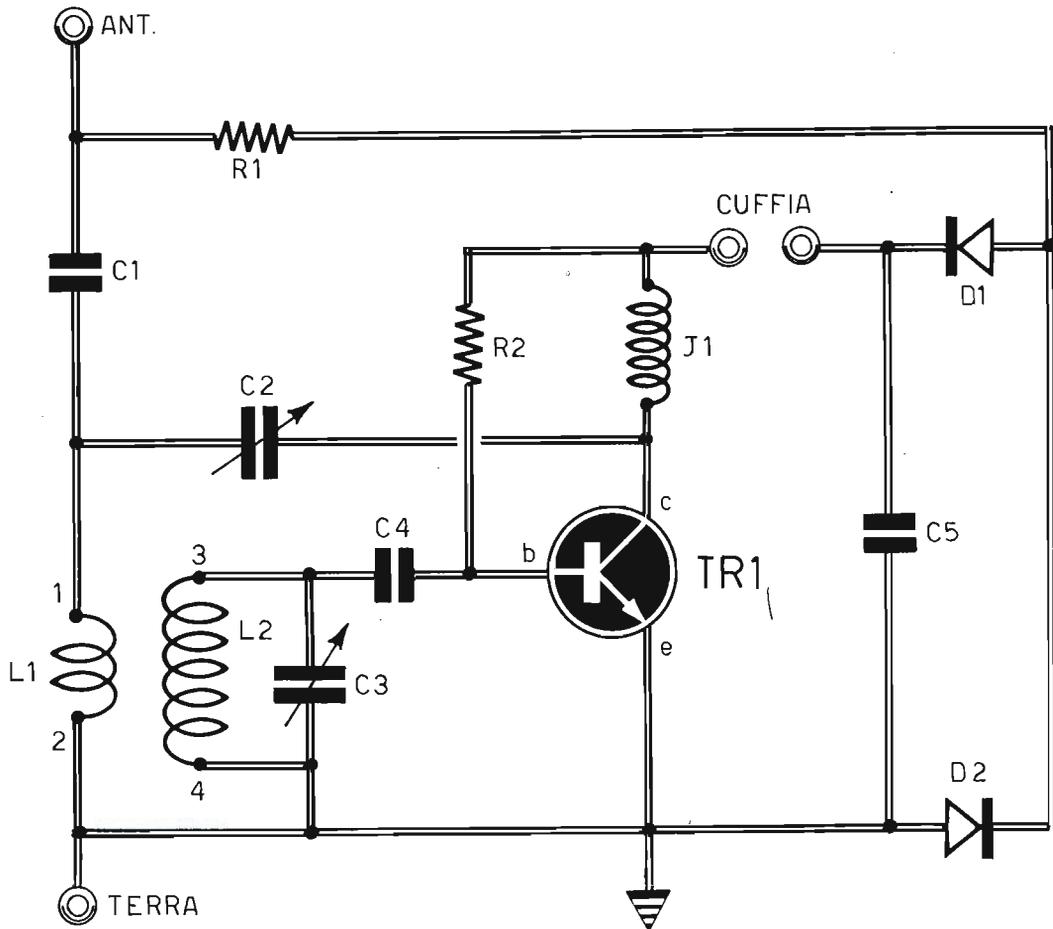



Fig. 2 - Progetto del secondo tipo di ricevitore radio per onde medie. Il perfezionamento, rispetto al primo tipo di ricevitore, consiste principalmente nel sistema della reazione, che viene regolata tramite il condensatore variabile C2.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 2.000 pF
C2 = 300÷400 pF (condens. variab. a mica o ad aria)
C3 = 300÷400 pF (condens. variab. a mica o ad aria)
C4 = 5.000 pF
C5 = 5 µF (non elettrolitico!)

Varie

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10 megaohm
TR1 = BC109-BC209-BC208, ecc.
D1-D2 = diodi al germanio (di qualsiasi tipo)
Cuffia = 5.000÷10.000 ohm
L1-L2 = bobine (vedi testo)
J1 = imp. AF (2÷10 mH)

LA REAZIONE

La caratteristica principale, che differenzia questo progetto dal primo, è la reazione. Essa è ottenuta tramite il condensatore variabile C2, che riporta il segnale radio, preamplificato dal transistor TR1, al circuito d'antenna, in modo da rendere possibile una serie di ulteriori amplificazioni.

Il circuito è stato ovviamente dimensionato in modo che il segnale di « ritorno » risulti lievemente al di sotto delle perdite introdotte dal circuito accordato. Volendo spingere troppo la reazione, superando addirittura le perdite del circuito accordato, il ricevitore si trasformerebbe in un oscillatore, a causa della reazione positiva presente nel circuito.

Il condensatore variabile di reazione C2 dovrà essere regolato per il massimo guadagno, al limite dell'innesco del circuito. In pratica, quando si vuole ricevere una emittente, si agisce sul condensatore variabile C3 per captare una determinata emittente radiofonica, mentre si agisce sul condensatore variabile C2 in modo da eliminare il fischio caratteristico della reazione e rendere perfetto l'ascolto. Il condensatore variabile C2 deve essere regolato lentamente, cessando la regolazione nel momento stesso in cui scompare l'innesco.

L'impedenza di alta frequenza J1, presente sul circuito di collettore del transistor TR1 e collegata in serie alla cuffia, provvede a bloccare i

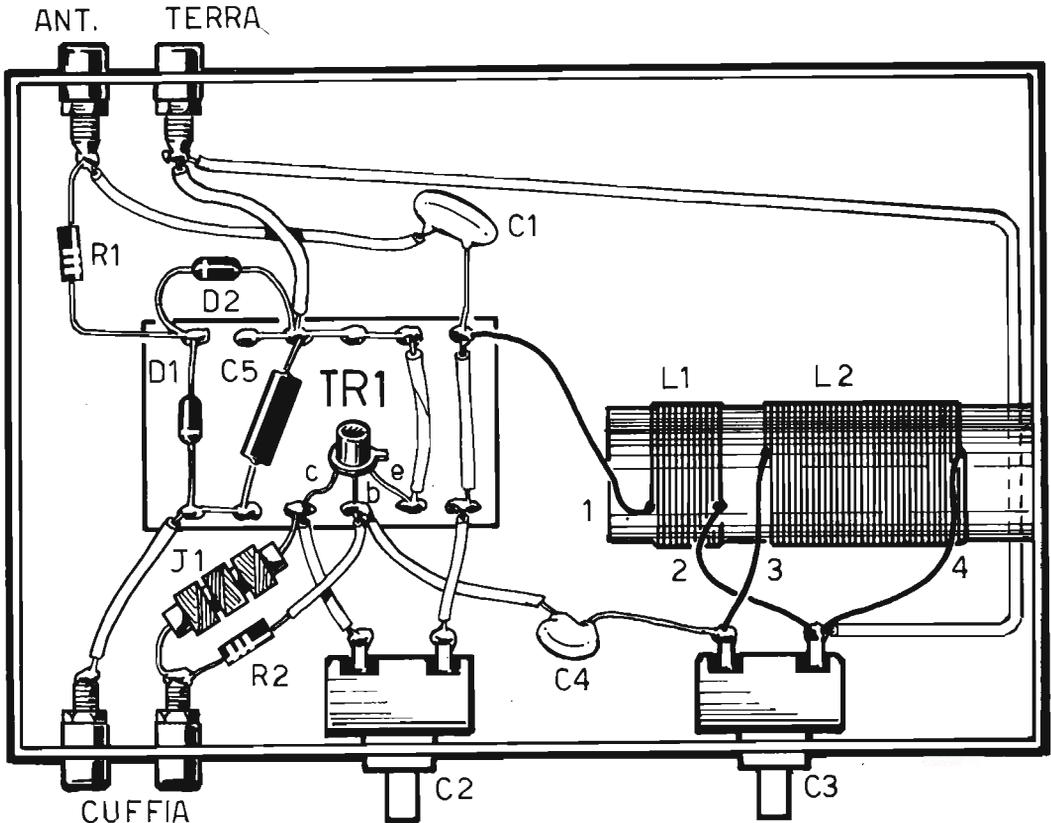



Fig. 3 - Piano di cablaggio del secondo tipo di ricevitore ad onde medie. L'applicazione del transistor è facilitata dalla presenza di una linguetta metallica in corrispondenza dell'emittore (e). Le bobine L1-L2 debbono essere autocostruite.

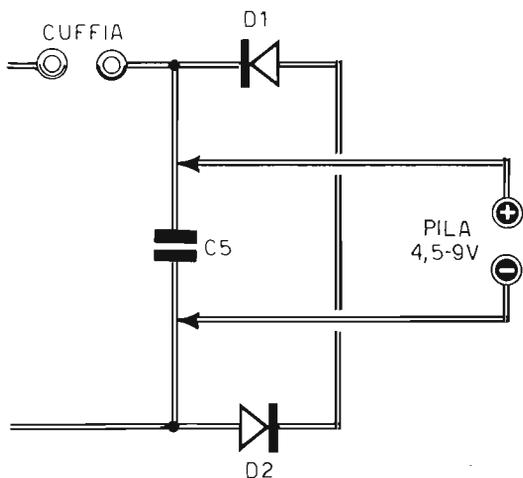



Fig. 4 - Nel caso in cui l'alimentazione gratuita derivata dallo spazio dovesse risultare insufficiente, è sempre possibile ricorrere all'alimentazione ausiliaria tramite una pila da 4,5÷9 V. Il morsetto positivo si applica dalla parte della cuffia.

segnali di alta frequenza, mentre lascia via libera ai segnali di bassa frequenza in modo che questi possano raggiungere la cuffia; i segnali di alta frequenza respinti dall'impedenza J1 raggiungono il condensatore variabile C2 e, successivamente, attraverso l'avvolgimento L1, il circuito di sintonia L2-C3.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

Prima di iniziare la costruzione del ricevitore, qualunque sia il circuito prescelto, si dovranno realizzare gli avvolgimenti L1-L2, che non sono reperibili in commercio e che sono gli stessi per entrambi i tipi di ricevitori descritti in queste pagine.
La configurazione pratica delle bobine L1-L2 è ben visibile nel piano costruttivo del secondo tipo di ricevitore riportato in figura 3.
L'elemento di supporto deve essere un pezzo di tubo cilindrico di materiale isolante, del diametro di 2 cm. Questo cilindretto potrà essere di bachelite, di cartone, di plastica, oppure di legno. Quello più facilmente reperibile è senza dubbio il tubo di plastica, oggi abbondantemente adottato dagli idraulici anche negli impianti domestici.
Sul cilindretto si dovranno effettuare i due avvolgimenti L1-L2, servendosi di uno stesso tipo di filo di rame smaltato, il cui diametro risulterà di 0,3 mm. Per l'avvolgimento L1 occorreranno 40 spire compatte, mentre per l'avvolgimento L2 occorreranno 100 spire compatte. La distanza fra un avvolgimento e l'altro sarà di 5 mm.

MESSA A PUNTO

Una volta terminato il lavoro costruttivo, eseguito tenendo sott'occhio il piano di cablaggio di figura 3, il ricevitore potrebbe necessitare di un lieve intervento di messa a punto.
Nel caso in cui, pur agendo sul condensatore variabile di reazione C2, non si riuscisse ad innescare l'oscillazione, si dovranno scambiare fra loro i terminali contrassegnati con i numeri 1-2 della bobina L1 (figura 3), in quanto il funzionamento della reazione dipende dal verso dell'avvolgimento. Una volta realizzato questo scambio di saldature, si ascolterà sicuramente in cuffia l'innesco della reazione. Tuttavia, se questa dovesse sembrare debole, ciò starà a significare che il sistema antenna-terra è scarso. Si dovrà quindi intervenire su questi elementi nel modo già precedentemente detto.

Il condensatore C5, pur avendo un valore capacitivo elevato (5 μF), non è di tipo elettrolitico. Coloro che non riuscissero a reperirlo in commercio, potranno servirsi di un condensatore elettrolitico, dello stesso valore capacitivo, ma di tipo al tantalio, che presenta delle perdite ridottissime. Il condensatore elettrolitico al tantalio, sostitutivo del condensatore C5, verrà collegato con il terminale positivo rivolto verso la cuffia. Un ultimo suggerimento. Poiché la resistenza R2 decide sulla bontà della polarizzazione del transistor TR1, la quale varia in funzione del guadagno del transistor e della cuffia, sarà bene effettuare alcune prove sperimentali, prima di decidere sul valore esatto, montando diverse resistenze con valori compresi tra 1 megaohm e 10 megaohm.

ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Entrambi i ricevitori presentati ed analizzati in questo articolo non hanno la pretesa di captare emittenti estere. Essi infatti sono stati concepiti per ricevere discretamente, sulla gamma delle onde medie, le più forti emittenti nazionali. Ma se ciò non si verificasse, anche dopo aver provveduto all'installazione di un ottimo sistema di antenna-terra, allora converrà ricorrere ad una alimentazione ausiliaria, cioè ad una alimentazione di riserva realizzata nel modo indicato in figura 4. In questo disegno, come è facile vedere, una qualsiasi pila di tensione compresa fra i 4,5 e i 9 V viene collegata fra i terminali del condensatore C5, in modo che il morsetto positivo della pila si trovi dalla parte in cui la cuffia incontra il diodo D1.

Vendite Acquisti Permute

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO con urgenza, un apparato elettronico che mi permetta di poter accendere una lampada da 300 - 500 W alla distanza di 700 - 1.000 metri.
MALANDRA GIUSEPPE - Corso V. Veneto, 120 - 67058 S. BENEDETTO DEI MARSI (L'Aquila).

VENDO ricetrasmettitore CB mod. Pace P Beta AC 123 AM - SSB 69 canali 5 W AM - 15 W SSB + VFO Siltronix per L. 250.000 contrassegno.
CELOTTO CIRO - Via A. Diaz, 21 - 80055 PORTICI (Napoli).

ESEGUO circuiti stampati: bachelite L. 15 al cmq; vetronite L. 20 al cmq; vetronite doppia L. 30 al cmq; foratura + L. 3 al cmq. Inoltre ho già disponibili le basette in vetronite di tutti i montaggi apparsi sulla rivista dal luglio 1975. Per ognuna di esse inviare anticipatamente L. 1.000.
LENTINI FRANCO - Corso Italia, 72 - 95129 CATANIA.

VENDO stazione CB composta da Tenco 23 + lineare 40 W - V.F.O. - Antenna G.P. 5 radiali - micro preamplificato + 20 dB - rosmetro - frusta bianca per L. 160.000, esclusivamente contanti.
CULASSO GIUSEPPE - Via Bessoni, 25 - 12030 BARGE (Cuneo).

OFFRO calcolatrice matematica nuova Novus 4510. Cerco Ducati 350-450 anche incidentato purché documenti in regola. Radiocomando 4÷8 canali non autocostruito. Dispongo di parecchi componenti elettronici.
CASINI M. - Via Porrettana, 400 - 40033 CASALECCHIO DI RENO (Bologna).

CERCO fascicolo di Elettronica Pratica n. 2 del 1976. Pagherò prezzo di copertina.
BONORA ERMES - Via Belvedere, 7 - 36013 PIOVENE ROCCHETTE (Vicenza).

MOLTO URGENTEMENTE cerco i numeri di aprile '72 - aprile e ottobre '73; offro anche L. 1.500 cadauno. E[cerco registratore con contagiri; a me interessa solamente il motore + il porta cassette + il contagiri (anche senza amplificatore). Rispondo a tutti.
JACQUEMOD FABRIZIO - C.P. Lorenzo, 29 - 11100 AOSTA - Tel. (0165) 41949.

CERCO a ragionevole prezzo una piastra registratore stereo cassette anche non amplificata e di qualsiasi marca purché provvista di circuito antidisturbo.
SINA DOMENICO - Via Patrioti, 74 - 25068 SAREZZO (Brescia).

VENDO ricetrasmettitore CB Sommerkamp TS5030 P 40 W input 36 output, alimentatore, preamplicatore, lineare 40 W, orologio antisblatteri tutto incorporato. Pochi mesi di vita; rispondo a tutti.
NUSMARRA MARIO - Via Gregorio VII, 102 - 00165 ROMA - Tel. 636893 dopo le 19.

CERCO urgentemente Agosto '74 di Elettronica Pratica anche a L. 2.000. Rispondo a tutti.
CALUGI PAOLO - Via Francesca, 98 - 50050 STABBIA (Firenze).

VENDO sintoamplificatore Sansui 881 W 63 + 63 RMS - giradischi Pioneer PL 71 - casse acustiche Altec 891 A. Prezzi trattabili.
ANDRETTA GIANNI - Via Conca I' trav. 12/8 - 04023 FORMIA (Latina) - Tel. (0771) 22223 dalle 8,30 alle 16,30.

CERCO piastra con piatto di un giradischi stereofonico, anche di tipo B.S.R. della Selezione.
GIACALONE VITO - Via Castelvetrano, 168 - 91026 MAZARA DEL VALLO (Trapani) - Tel. (0923) 945613.

CERCO tastiera generatrice d'archi « Elkarapsody - 490 » in buono stato.
SIMONI PAOLO - V.le Ungheria, 15 - 20138 MILANO - Tel. (02) 502508.

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

CEDO per CB 21 ch 5 W funzionante: serie 3 volumi di Elettrotecnica Generale e Tecnologia Meccanica, valore L. 17.000 + attrezzatura elettricista: pinze piatte, curve, grosse, forbici, caciaviti, tronchesi + saldatore rapido ottimo + materiale elettronico recuperato. Se CB + antenna: cedo casse acustiche HI-FI 15 W.
MANIACI ANTONIO - Tel. 301370 nelle ore serali o sabato mattina.

VENDO ricetrasmettitori da 100 mW 5 transistor canale 14 L. 10.000. Vera occasione.
ERRE GIANFRANCO - Salita Antonio Giusti, 5/3A - 16124 GENOVA.

VENDO a L. 15.000 coppia di casse acustiche Philips 10 W 4 ohm funzionanti, un mese di vita. Inoltre vendo a L. 8.000 coppia Tower - cambio eventualmente con CB 5 W 6 canali e aggiungo L. 20.000.
SARO GIORGIO - Via Viali, 4 - 33070 RAMUSCELLO (Pordenone).

CERCO disperatamente schema di amplificatore lineare dai 700 W A.M. fino ai 1.000 W A.M.
MANFREDINI ALESSANDRO - Via Stelline, 1 - 20146 MILANO - Tel. 4693951.

ACQUISTO schema radio comando trasmittente ricevente per aeromodello, con elenco dei componenti; cerco schema ricetrasmettitore 5 W minimo - 23 canali o meno; acquisto pure dischi 78 giri.
SCARNATO LUIGI - V.le Reg. Margherita, 22 - 93100 CALTANISETTA.

UN AMICO mi ha regalato un circuito integrato del tipo SN760001-NO- con questo componente vorrei realizzare un amplificatore di B.F. ma purtroppo non sono riuscito a trovare nessun schema dove utilizzasse questo integrato.
LAZZARINI MAURO - Via Faitema, 2 - 30013 CAVALLINO (Venezia).

VENDO RX-TX Lafayette « Micro 723 » (23 ch. 5 W) + antenna G.P. + 11 metri di cavo RG58, scopo realizzo a L. 30.000. Tratto con tutti.
RISALITI DAVIDE - Lungarno S. Rosa, 25 - 50142 FIRENZE - Tel. (055) 224418 possibilmente nel pomeriggio.

VENDO o cambio con materiale elettronico al miglior offerente: ricevitore a valvole Geloso G-114-U con 5 gamme di cui 4 a onde corte, da riparare.
CRISAFI MAURIZIO - P.za Generale A. Cascino, 68/A - 90100 PALERMO.

VENDO gruppo mono HI-FI « AMTROM » a L. 60.000 trattabili, nuovo completamente montato e mai usato. Il gruppo è composto: 1) preamplificatore equalizzatore gruppo comandi UK 130/U; 2) amplificatore di potenza (12 W R.M.S.) UK 120/U; 3) alimentatore UK 609 (22 - 0 - 22 Vca. 2 A). Scrivere allegando francorisposta.
DORINO ANGELO - Via Petrarca, 44 - 10126 TORINO - Tel. (011) 6505287 ore pasti.

VENDO 12 valvole, 1 saldatore, 5 cond. variabili, 6 altoparlanti, 16 potenziometri, 5 zoccoli valvole, 8 trasformatori, 4 raddrizzatori, 1 microf. registr. 2 preampl. Mike CB, 1 generatore Beep 27 MHz, 140 condensatori misti - 170 cond. elettrolitici - 60 transistor - 15 diodi - 140 resistenze - 8 dischi frizione Kavasaki nuovi - macchina fotografica Dianef - una cintura di sicurezza - 1 Kg di altro materiale. Il tutto cambierei con RX-TX CB 23 canali 5 W quarzati o RX 2 metri. Aggiungo RX-TX Sommerkamp 3 ch 1 W + Smeter per RX-TX 2 metri.
RADIO PASQUALE - Via Maggiore, 45 - 70032 BITONTO (Bari).

VENDO provatransistor e provacircuiti a sostituzione della SRE funzionanti, completi di custodie e puntali a L. 10.000 e L. 6.000. UK 550 e UK 575 montati, tarati e funzionanti a L. 5.500 e L. 4.000.
BACCHELLI MIRKO - Via Cardarelli, 14 - 41100 MODENA.

CASSE ACUSTICHE 20 W 2 vie risposta 34-20.000 Hz, esecuzione professionale in noce o mogano vendo a L. 70.000 la coppia. Altri modelli a richiesta.
PAROLA SERGIO - Via Archimede, 41/11 - 16129 GENOVA - Tel. 503701.

VENDO registratore per auto UK 51 dell'Amtrom completo di staffe, nuovo a L. 20.000 trattabili o cambio con rice-trasmittente 1 W 2 ch in buono stato. Tratto solo con Terni e dintorni.
PELLEGRINO GIUSEPPE - Via Manzoni, 1 - 05100 TERNI.

CERCO sintetizzatore con tastiera, funzionante. Posso disporre al massimo di 100.000 lire. Per favore rispondetemi presto.
DELLA MORA PIERANGELO - Via Stazione, 22 - 33030 GORICIZZA (Udine).

GIOVANE radiotecnico cerca seria Ditta per la quale eseguire montaggi elettronici.
BAZZINI MARIO - Via Marconi, 9 - 29010 PONTENURE (Piacenza) - Tel. (0523) 51620 ore pasti.

CERCO urgentemente schema radiocomando completo 2/4 canali. Pagherò il dovuto.
SIMONE MARIO - Via Cap. Luca Mazzella, 10 - 82100 BENEVENTO.

CERCO schema per radiotrasmettitore completo possibilmente di istruzioni per montaggio, semplice ed economico, per giovane appassionato alle prime esperienze, disposto a pagare. Cerco anche schema amplificatore chitarra 30 W.
LOMBARDINI MARIO - Via O. Serena, 38 - 70126 BARI.

VENDO puntina stereo Philips 22 GP 204 (45-33) a L. 4.000. Spese di spedizione a mio carico.
CASALINO LUIGI - Via Lucana, 249 - 75100 MATERA.

ACQUISTO trasmettitore FM 88 - 108 MHz - potenza min. 5 W - portatile - prezzo accessibile. Rispondo a tutti.
DELLI QUANI MARCELLO - Via Marco Volpe, 33 - 33100 UDINE.

CERCASI ricetrasmittente tipo portatile in buono stato, funzionante, minimo 2 canali, potenza 5 W.
FAVI MAURIZIO - Via Cernaia, 15 - 00185 ROMA.

CERCO contenitore microfono da tavolo anche vecchio modello a prezzo modico.
CAPOZZA WALTER - Via Monte Antelao, 16 - 30170 MESTRE - Tel. (041) 614075 ore pasti.

URGENTE! Cerco schema teorico di ricevitore FM con relativi componenti (molto economici). Tratto con tutti, e dare istruzioni tramite lettera.
MARTINELLI VINCENZO - Via A. Gimma, 262 - 70122 BARI.

VENDO saldatore magnetico « rapid 2 » 90 W della Universalda in ottime condizioni, a L. 5.900. Tratto solo con zona di Napoli.
IANNELLI MARCO - Via Filippo Rega, 5 - 80132 NAPOLI - Tel. 401117.

CERCO ricetrasmittente CB minimo 23 canali 5 W auto.
TOSATO BRUNO - Via A. Pinazza, 4 - 35031 ABANO TERME (Padova) - Tel. (049) 667393.

CERCO tutte le dispense inerenti il corso di elettrotecnica della S.R.E. Tratterei con Milano e zone limitrofe.
PIMPINELLA ANTONIO - Via Caterina da Forlì, 19 - 20146 MILANO - Tel. (02) 4231985.

VENDO a L. 500 cadauna o in blocco a L. 4.000 le seguenti valvole: 6SL7 (2), UY227, WE53, A4, WE37 (2), 6B8, WE33, 47 (2), 6Q7, VT57, 75 (2) VT88 (equiv. 6R7), AK2, EM4, EW121, PL500 (equiv. 27GB5).
TORTEROLO MARCO - Via A. Diaz, 35 - 20094 CORSICO (Milano).

CERCO urgentemente registratore a nastro magnetico in buono stato e funzionante 220 V e o a pile. Tipo Geloso 521-541, compro solo se vera occasione anche nel prezzo.
LA MARCA TOMMASO - Via Uruguay, 9/A - 20100 MILANO - Tel. (02) 3085781.

ESEGUO su ordinazione qualsiasi tipo di circuito stampato (metodo fotografico) dietro invio del disegno in scala 1:1. Prezzo L. 15 per cmq.
DI POMPEO PAOLO - Via dei Platani, 167 - 00172 ROMA.

CERCO schema elettrico e pratico con disegno per circuito stampato e valori dei componenti trasmettitore FM 88÷108 MHz 50 W.
ZIPOLI ROBERTO - Via Paoli, 39 - 50013 CAMPI BISENZIO (Firenze).

AMICI CB. Attenzione! Vendo, causa cambio frequenza, Tokai TC506 6 canali quarzati, portatile, perfette condizioni, potenza 1,5-5 W L. 75.000 trattabili.
PAESAN ROBERTO - Via G. Carducci, 2 - 21046 MALNATE (Varese) oppure tel. (0332) 426688 (chiedere esorcista).

CERCO urgentemente schema del ricevitore surplus BC 603 DM e relativo alimentatore. Cerco inoltre schema trasmettitore FM 88 - 108 MHz, possibilmente valvolare e elevata potenza (40-50 W) ottimo compenso.
D'ATRI ELISEO - Via C. di Ruvo, 118 - 65100 PESCARA.

VENDO piatto giradischi DUAL 1211 a L. 35.000 senza mobile e senza puntina inoltre compro amplificatore per organo min. 50 W. Mi interessa anche solo il cervello anche se autocostruito.
MAINO GIORGIO - Via Bove, 28 - 15011 ACQUI (Alessandria).

APPASSIONATO DEL CB cerca: una ricetrasmittente possibilmente da 5 W 23 ch. con rosmetro, antenna e alimentatore. Compro solo se vera occasione (L. 200.000 con spese postali a carico mio). Accordi anche di persona.
TORTA LUCIANO - Via Nazionale, 2 A - 12070 NUCETTO (Cuneo).

COMPLETA stazione ricetrasmittente 19 MKIV recentissima con alimentazione 220 V comprendente alimentatore 220 - 24 V + alimentatore originale apparato + modulo separato antenna Tuning + carico fittizio vendo a L. 180.000 o permuto con RX surplus in ottime condizioni, non manomesso .
PASI RENZO - Tel. 788222 BOLOGNA (544147 serali).

CEDO (come nuovo) lineare CB 30 W + alimentatore stab. 2 A - 12,6 V + antennino CB tutto a L. 20.000. Tratto solo con la zona di Venezia.
Cassetta postale 168 - VENEZIA.

CEDO ricevitore professional om/3 oc/fm e cc/ca con un mese di vita e 5 mesi di garanzia a L. 38.000 + s.p. Ricevitore fm/om cc a L. 15.000, riceve le radio private. Compro libri di schemi radio, TV, RX TX, giradischi ecc.
PELLEGRINO FRANCESCO - Via P. Strabone, 6 - 20075 LODI (Milano).

VENDO ricetrasmettitore Cobra 132, 3 mesi di vita prezzo di acquisto più di quattrocentomila lire: 23 canali, emissione AM e SSB, potenza 5 W AM - 15 SSB. Perfetto, cedo per conseguita licenza da radioamatore. Prezzo richiesto L. 300.000 poco trattabili.
CALZETTA RICCARDO - Via S. Damaso, 34 - 00165 ROMA - Tel. 636761.

VENDIAMD valvole tipo: ECC82, EF80, EF183, a lire 250 cadauna. DY87, EC92, PY81. PY82 a lire 300 cadauna. DY802, PY88, 9EA8 a lire 350 cad. EL80, PC97, PCF82 a lire 400 cad. PCL82 a lire 450 (in blocco lire 4.150).
CIANCIARUSO DANTE - Via Folgarella, 71 - 00043 CIAMPINO (Roma).
COPPOLA FABRIZIO - Via dei Passieni, 7 - 00044 FRASCATI (Roma).

CERCO schema elettrico e pratico con disegno per circuito stampato e valore dei componenti di trasmettitore FM 88÷108 MHz di 5 W o superiori.

PORCELLI DOMENICO - Via C. Goldoni, 2 - 71100 FOGGIA - Tel. (0881) 32210.

VENDO trasmettitore FM 88 ÷ 110 MHz 100 mW a L. 10.000; amplificatore 0,4 W 9 V a L. 4.000; trasmettitore FM 100 - 110 MHz 50 mW a L. 3.000.

RUFFI FABIO - Via Caprera, 23 - 09100 CAGLIARI.

CERCO schema elettrico completo di valori dei componenti per trasmettitore FM 88÷108 MHz minimo 10 W. Urgente, rispondo a tutti.

BUFARDECI GIUSEPPE - Via Mariannina Schininà, 191 - 97100 RAGUSA.

VENDO o scambio con componenti elettronici, le seguenti valvole provviste di alcuni zoccoli: EF80 (2), UABC80 (2), ECC84, ECC85, EY81, EBF89, EAA91, PCL85 (2), UL84, EY87, EF9, EBC3, EY83, ECF80, EL83, EL84, PL36, A21, EL3. Tratto solo con zona Cagliari.

NUTI MARIO - Iª trav. via Scirocco 8 - 09100 CAGLIARI.

A SCOPO ampliamento laboratorio cedo al miglior offerente: 60 anni della « DOMENICA DEL CORRIERE » mancanti pochi numeri - enciclopedia « LA MUSICA MODERNA » F.lli Fabbri Editori completa di 116 fascicoli e dischi nuovi monostereo con 7 album - Enciclopedia « MEDICA » F.lli Fabbri editori, nuova, completa di 15 volumi + 3 della « STORIA DELLA MEDICINA ».

BURLANDO FRANCESCO - Via Torino - 10082 CUORGNE' (Torino).

VENDO ricevitore CB Amtron UK 365 tarato a funzionante, completo di BF e di S-METER con strumentino, a L. 30.000. Vendo inoltre alimentatore Amtron UK692 (5,5 - 16 V 2 A) a L. 15.000. Oppure cambio entrambi con cambiadischi di ottima marca stereo specificare caratteristiche e modello.

ESPOSITO LUIGI - Via S. Martino, 59 - 80046 S. GIORGIO A CREMANO (Napoli).

CAMBIEREI macchina fotografica « Polaroid » Colorpak 100 con un ricetrasmittente di qualsiasi tipo purché funzionante. Tratto solo con zona Milano.

DONATO LUCA - Via Uruguay, 10° - 20151 MILANO - Tel. 3081771.

VENDO ricevitore professionale Lafayette HA 600 A AM-CW SSB 0.15÷30 MHz in 5 bande con sintonia finissima. Ottime condizioni, poche ore di funzionamento.

ZACCANTI FELICE - Via P. Capponi, 3 - 20145 MILANO - Tel. 496813 ore pasti.

CERCO schema elettrico e pratico con disegno per circuito stampato e valori dei componenti trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz, portata minima 30 Km o diversa. Disposto a pagare.

ZOTTOLA GIOVANNI - Via Ponaro, 60 - 04020 SPIGNO SATURNIA (Latina).

CERCO TX-RX CB 23 ch quarzati e non 5 W ottime condizioni L. 30.000 trattabili. Rispondo a tutti.

S.A.S. Scuola Allievi Sottufficiali.

C.A.S. FARANO RUGGERO 1° Battaglione 2ª Compagnia 3° Plotone - 01100 VITERBO.

VENDO ricetrasmittente Midland 13-770 B 5 W 6 ch 5 mesi di vita, poco usato a L. 70.000 trattabili.

NOCE GIORGIO - Contrada Comune, 1 - 00049 VELLETRI (Roma) - Tel. 9635142.

VENDO registratore Philips « K7-EL-3302 » con corredo: libretto istruzioni, microfono e alimentatore stabilizzato ottimo stato. Vendesi a metà prezzo L. 30.000 - L. 26.000.

PIETRI CARLO - Via Tolmezzo, 83 - 33100 UDINE.

CERCO schema elettrico e di cablaggio con relativi valori dei componenti per una ricetrasmittente portatile con portata minimo 5 Km. Desidero massima serietà e precisione. Ottimo ricompenso.

BRUNO ROMEO - Via S. Paolo, 2 - 20092 CINISELLO BALSAMO (Milano).

CERCO schemi di moog e sintetizzatori di tutti i tipi anche molto semplici. Rispondo a tutti.

OTTATI GERARDO - P.zza San Martino, 3 - 84100 SALERNO.

VENDO Midland AM/SSB L. 150.000 - Alimentatore Variabile HI L. 18.000 - Rosmetro ZetaGi L. 18.000 - Lineare Mesa 40/80 W L. 65.000 - Sommerkamp 6 canali già quarzati 5 W L. 65.000.
Rispondo a tutti per ulteriori informazioni.

RAFFELLINI GIANNI - Via Nuova Italia, 37 - 16033 GENOVA.

GIOVANE cerca RX-TX 23 ch tutti quarzati 5 W in buono stato prezzo trattabile.

PUPILLO MICHELE - Viale Commenda, 226 - 72100 BRINDISI.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

Tre forme di abbonamento!

E PER OGNUNA DI ESSE UN REGALO UTILISSIMO: due piastre ramate, nello stesso formato della rivista, per l'approntamento dei nostri circuiti stampati.

1 ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

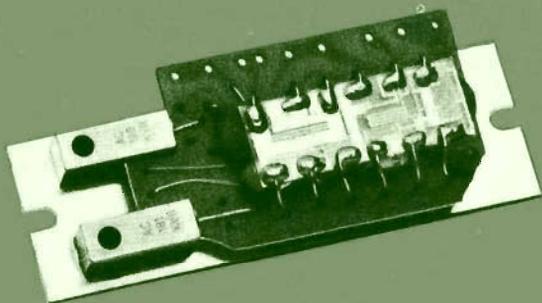
(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 9.000
per l'Estero L. 12.000

2 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN AMPLIFICATORE BF

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500
per l'Estero L. 14.000

MODULO AMPLIFICATORE

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici, con pochi componenti e modica spesa.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante.
Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici.
Potenza: 1 W su carico di 8 ohm
Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm.
Radiatore: incorporato
Alimentaz.: 9 Vcc

---

3 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN SALDATORE ELETTRICO

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500
per l'Estero L. 14.000

MODERNISSIMO SALDATORE

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

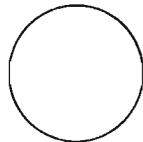
sul c/c N. **3/26482**

intestato a: ....

ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....

del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3/26482**

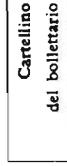
intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

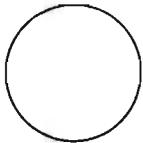
Firma del versante ....

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Mod. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta ....

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L.(*) .... (in cifre)

Lire(*) .... (in lettere)

eseguito da ....

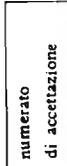
sul c/c N. **3/26482**

intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Scommesse tra amici

Pur avendo acquisito una certa pratica nel settore dell'elettronica dilettantistica, soprattutto da quando ho cominciato a seguire attentamente il vostro interessante periodico, debbo confessare di essere abbastanza digiuno di storia dell'elettricità. In uno scontro di idee, prima tecniche e poi storiche, con un mio carissimo amico, ho voluto prima affermare e poi scommettere che il vero scopritore dell'elettricità è stato il fisico comasco Alessandro Volta, mentre il mio amico asseriva che il maggior merito in questo senso va attribuito a Luigi Galvani. Chi dei due ha ragione?

VIZZI ANTONIO
Ragusa

L'elettricità c'è sempre stata, fin da quando è sorto il mondo. Essa è patrimonio della natura, così come lo sono il ferro, il carbone e il petrolio. E all'uomo è spettato soltanto il compito di rivelarla, prima, e di servirsene poi.

Fu Talete di Mileto (V sec. avanti Cristo), il padre della filosofia greca, ad avere il primo sentore della presenza dell'elettricità in natura; strofinando l'ambra (in greco: electron), egli si accorse che questa attirava a sé i corpuscoli, rivelando così, per la prima volta, questa prodigiosa ed invisibile forma di energia naturale.

Ma per sentir parlare di elettricità in termini scientifici, si deve giungere alla metà del secolo scorso, alle grandi scoperte di Luigi Galvani ed Alessandro Volta.

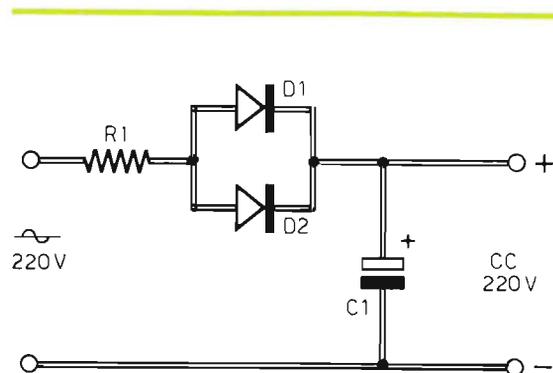
Il grande fisico comasco scoprì che il contatto di due corpi produceva fra essi una « forza elettrica », una «impulsione elettrica » o una «tensione ». Queste tre espressioni, che suonavano spesso come equivalenti nel linguaggio del Volta, espressero un'idea che era chiara nel suo spirito, e che tradotta nel linguaggio attuale vuol dire che il contatto di due corpi eterogenei stabilisce tra essi una differenza di potenziale elettrico. E' stata, quella, la prima, vera rivelazione scientifica dell'elettricità. Poi venne la pila, che produsse profonde mutazioni nella civiltà e che aperse la via che doveva portare alle scoperte di Oerstedt e di Faraday, all'invenzione delle macchine elettromotrici, alla telegrafia elettrica, all'illuminazione elettrica, all'analisi elettrica, alle trasmissioni radio.

Il dialogo elettrico, dunque, si aperse con Volta e Galvani che accesero, negli anni successivi, un intenso fervore di studi fra tutti gli scienziati del secolo scorso e, via via, fino a quelli dei giorni nostri.
Non è qui possibile riferire in dettaglio i lavori di Luigi Galvani, fisico e medico, nato a Bologna nel 1737, *e le sue discussioni con Volta. E' certo, tuttavia, che il Galvani diede l'avvio, con i suoi esperimenti, alla tecnica delle telecomunicazioni. Un secolo prima delle scoperte delle onde radio, il Galvani notò che la produzione di scintille elettriche, ottenute per mezzo di una macchina a strofinio, provocava rapide contrazioni delle zampe posteriori di una rana uccisa e scorticata, messa ad asciugare sopra una tavoletta di legno. E le zampe si contraevano tanto più fortemente, quanto più la scintilla scoccava vicino ad esse. Le scintille elettriche producevano oscillazioni elettriche e, quindi, onde radio; le onde radio, raggiungendo i nervi crurali della rana, determinavano in essi analoghe oscillazioni elettriche, che causavano le contrazioni muscolari. Le zampe della rana vennero considerate come il primo, naturale rivelatore di onde radio.*
Pi tardi David Hughes, nato a Londra nel 1831, *scoprì che le scintille elettriche, ovvero le onde radio da esse generate, aumentavano la conduttività della limatura di ferro, dando così spunto allo scienziato italiano Calzecchi Onesti per la scoperta del « coherer », cioè il primo rilevatore radio vero e proprio. Quel coherer era costituito da un tubetto di limatura di ferro e da un campanello, collegato fra un'antenna esterna e una presa di terra; esso fu utilizzato per molti anni come avvisatore dell'approssimarsi di temporali attraverso le scariche elettriche atmosferiche.*

Un parallelo errato

Ho realizzato un alimentatore, per un motorino elettrico in corrente continua, raddrizzando direttamente la tensione di rete con due diodi 1N4007, collegati in parallelo fra loro allo scopo di poter fornire, in regime continuativo, una corrente di 1,2 A (1,5 ÷ 1,6 A di picco). Purtroppo, ciò è capitato più volte, i diodi bruciano anche quando la corrente massima si mantiene al di sotto dei 2 A, cioè della massima corrente erogabile dall'alimentatore. Pur sapendo che la soluzione al mio problema potrebbe essere quella di utilizzare un solo diodo molto più potente, per una ragione di puntiglio, prima di procedere alla sostituzione, vorrei rendermi conto del perché della rottura dei diodi utilizzati (ciascuno da 1 A - 800 V).

VENUTI REMO
Venezia

Il semplice progetto da lei inviatoci, che pubblichiamo in queste pagine, contiene un errore fondamentale: quello del collegamento in parallelo diretto di due diodi allo scopo di comporre un solo diodo virtuale di potenza doppia. Una simile tecnica non è realizzabile nella pratica corrente, a meno che i diodi non vengano accuratamente selezionati tramite un tracciatore di curve caratteristiche (le caratteristiche dei due diodi dovrebbero presentare tra loro uno scarto veramente minimo). In caso contrario, non ottenendo un perfetto bilanciamento delle caratteristiche, accade che la corrente, ad esempio di 1,6 A, *circola quasi totalmente attraverso un solo diodo, provocandone la bruciatura. Successivamente, anche il diodo superstite brucia, perché anch'esso viene attraversato totalmente dalla corrente di* 1,6 A. *Il rimedio, oltre alla sostituzione dei due diodi* 1N4007 *con un solo diodo in grado di sopportare una maggiore corrente, potrebbe essere quello di bilanciare automaticamente le correnti nei due diodi, sostituendo la resistenza* R1 *con due resistenze di valore doppio, collegate ciascuna in serie con un singolo diodo. La caratteristica esponenziale dei diodi risulterebbe così automaticamente compensata abbondantemente da quella lineare delle resistenze in serie. Per gli altri lettori che avessero seguito la sua domanda e la nostra risposta ricordiamo che nello schema pubblicato i valori da lei adottati sono*: R1 = 20 ohm - 20 W; D1 = D2 = 1N4007; C1 = 32 μF - 550 Vl (*elettrolitico*).

Radiodisturbi

Nella mia abitazione, nell'officina attigua a questa e nel negozio, dove abitualmente devo permanere durante tutta la giornata, l'ascolto del ricevitore radio è reso difficile a causa dei disturbi in esso generati dalla moltitudine di lampade fluorescenti installate un po' dovunque. La domanda che vi pongo è quindi la seguente. E' possibile in qualche modo realizzare un isolamento elettromagnetico fra le lampade generatrici di disturbi e l'apparecchio radio? Potreste anche dirmi in qual modo i disturbi escono dalle lampade fluorescenti e raggiungono le apparecchiature radiofoniche?

ORIALI MARCO
Imperia

La scarica attraverso i vapori di mercurio delle lampade fluorescenti produce delle radiazioni di frequenza comprese nella gamma delle onde radio, le quali possono raggiungere le apparecchiature radiofoniche in tre modi diversi:

1) *Radiazione diretta dalla lampada al circuito d'antenna.*

2) *Radiazione diretta dalla linea di alimentazione al circuito d'antenna.*

3) *Ritorno di scarica dalla lampada all'apparecchio radio attraverso la linea di alimentazione.*

La radiazione diretta della lampada viene dissipata entro la distanza di 2 o 3 metri; essa è dunque facilmente eliminabile spostando il ricevitore radio e l'antenna al di fuori del suo raggio d'azione. Qualora non fosse attuabile lo spostamento, è utile prendere le seguenti precauzioni:

1) *Collegare l'antenna dell'apparecchio radio per mezzo di cavo schermato, oppure installare una antenna costituita da due fili attorcigliati.*

2) *Provvedere all'installazione di una buona terra.*

3) *Portare l'antenna vera e propria fuori del raggio d'azione della radiazione.*

Per apparecchi radio con antenna incorporata il problema risulta più difficile e in qualche caso si deve ricorrere all'applicazione di uno schermo metallico, possibilmente collegato a terra, attorno all'apparecchio illuminante.

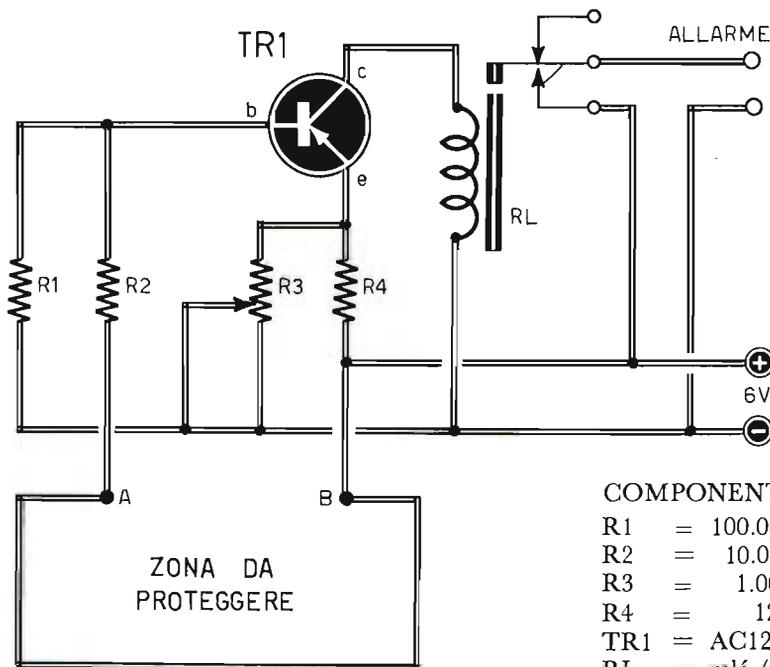
Questi stessi accorgimenti possono anche servire per eliminare le interferenze dovute alla radiazione diretta proveniente dalla linea di alimentazione. Il ritorno di scarica che avviene attraverso la linea di alimentazione molto spesso viene annullato dall'impedenza della linea stessa, specie

se è di una certa lunghezza. Nel caso di linee corte, qualora non fosse sufficiente l'azione filtrante dovuta ai condensatori incorporati nello starter e nell'alimentatore, si deve ricorrere ad appositi filtri disposti nei pressi degli apparecchi illuminanti in modo da eliminare contemporaneamente il ritorno di scarica e la radiazione di linea.
Un metodo facile per stabilire se i radiodisturbi sono dovuti alla radiazione diretta della lampada e della linea, oppure al ritorno di scarica, è quello di usare un apparecchio radio portatile. Questo, tenuto vicino al tubo fluorescente e in seguito gradatamente allontanato, darà luogo a scariche progressivamente decrescenti fino a raggiungere un valore costante: La distanza a cui si verifica questa costanza di rumore è quella oltre la quale non avvengono più radiodisturbi dovuti alla radiazione diretta.

Dispositivo antifurto

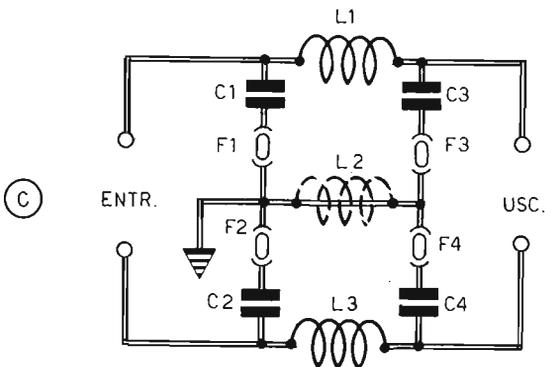
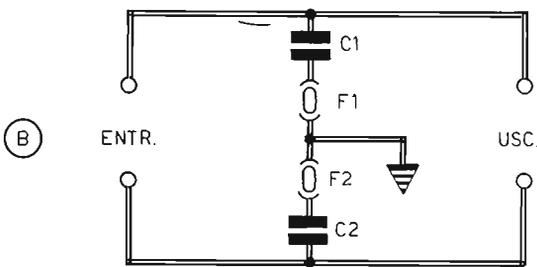
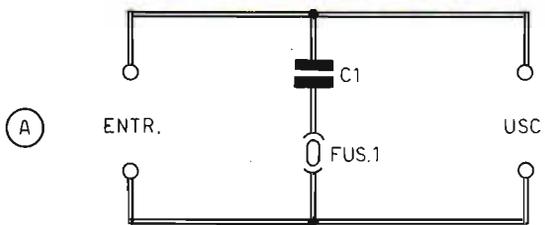
Vorrei realizzare un semplicissimo dispositivo antifurto, senza molte pretese, in grado di offrire una qualsiasi segnalazione d'allarme nel momento di rottura di un sottilissimo filo conduttore teso fra due punti. L'antifurto dovrebbe assorbire una quantità minima di corrente, volendolo alimentare con una batteria da 6 V, senza possibilità di ricarica in tampone. Potreste pubblicarne il progetto? In caso affermativo, potreste tener conto che la mia esperienza in montaggi elettronici è alquanto scarsa?

ALAIMO ANGELO
Palermo

Il circuito che le proponiamo è della massima semplicità. Esso fa uso di un solo transistor (TR1) *ed il consumo di corrente, a riposo, è soltanto quello della minima corrente di perdita del transistor e della normale corrente di autoscarica della batteria. Il funzionamento del circuito qui pubblicato è molto semplice. Fin che il filo conduttore, teso tra i punti A e B, risulta integro, il transistor* TR1 *rimane all'interdizione; esso invece entra in conduzione quando il sottile filo viene interrotto; ciò a causa della corrente di base che attraversa la resistenza* R1. *In tali condizioni il transistor* TR1, *eccita il relé* RL, *perché attraverso il collettore fluisce corrente.*
Con il potenziometro R3 *si regola la soglia di funzionamento del circuito. Conservando i contatti e*

COMPONENTI
R1 = 100.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 1.000 ohm (potenziometro)
R4 = 120 ohm
TR1 = AC128
RL = relé (2 mA)

i collegamenti del progetto, è possibile pilotare direttamente una piccola suoneria a 6 V; ma ciò non è accettabile dal punto di vista pratico, perché le suonerie elettriche consumano corrente e la sua pila a 6 V si esaurirebbe ben presto. Il transistor TR1 *può essere sostituito con un modello al silicio o, addirittura, con un transistor di tipo* NPN, *purché in tal caso lei provveda ad invertire la polarità dell'alimentazione.*

Disturbi sull'impianto HI-FI

Il mio complesso ad alta fedeltà viene disturbato ogni volta che sulla rete di alimentazione si inserisce un elettrodomestico. Tale inconveniente si manifesta nel caso in cui venga inserito il giradischi oppure il sintonizzatore FM. Ciò mi fa pensare che i disturbi non siano captati dall'antenna, ma dall'amplificatore. Come posso fare per liberarmi da tali inconvenienti senza intervenire nel circuito dell'amplificatore che è ancora in garanzia?

CHIODINI ENZO
Trento

Il problema dei disturbi può considerarsi di carattere universale e risentito in quasi tutti i settori dell'elettronica. Il miglior sistema, lo abbiamo detto già altre volte, consiste nel filtrare i disturbi alla fonte. Purtroppo ciò non è sempre possibile ed occorre quindi servirsi di opportuni filtri di protezione delle apparecchiature disturbate. I filtri da collegare in serie con la rete di alimentazione possono essere di tipo diverso, più o meno semplici e più o meno efficaci. Negli schemi qui riportati offriamo tre esempi di filtri antidisturbo, da inserire rispettivamente su una linea senza filo di terra (A), *su una linea con filo di terra* (B) *e su una linea molto disturbata* (C). *L'uso della terra centrale migliora notevolmente le qualità del filtro. Le induttanze* L1, L2 *(opzionale) ed* L3 *potranno venire realizzate, a seconda dell'efficacia che si vuole ottenere dal filtro, tramite semplici induttanze di poche spire avvolte su resistenze da* 1 ÷ 2 W, *oppure su bastoncini di ferrite o, addirittura, tramite nuclei ad olla o toroidi. I fusibili potranno essere omessi nel caso in cui i condensatori risultino ampiamente sovradimensionati.*

Intensità di corrente

Sono un principiante che, soltanto da poco tempo, segue appassionatamente la vostra rivista. Sono già riuscito a costruire alcune apparecchiature da voi descritte con mia grande soddisfazione. Purtroppo, non avendo seguito un regolare corso di elettrotecnica o radiotecnica, molti concetti elettrici non mi risultano ben chiari. E tra questi anche quelli molto elementari. Per esempio non sono ancora riuscito a distinguere esattamente il concetto di tensione elettrica da quello di corrente elettrica. Sulla tensione ritengo di aver capito qualcosa, ma dell'intensità di corrente tutto mi è oscuro. Potete aiutarmi a risolvere i miei dubbi?

FRANCHETTI SAMUELE
Venezia

La corrente elettrica è un fluido invisibile che percorre i conduttori. Essa dunque non si vede, però di essa si notano gli effetti. L'operaio elettricista non vede l'elettricità durante il suo lavoro, ne nota invece gli effetti: vede le lampadine accese, constata il movimento di un motorino elettrico, sente riscaldarsi il ferro da stiro e... prende la scossa quando è disattento.

La corrente elettrica, pur essendo invisibile, rappresenta un'entità fisica in grado di svolgere del lavoro e, più precisamente, un lavoro elettrico. Ci sono dunque, nelle correnti elettriche, delle grandezze fisiche in gioco che devono essere conosciute, valutate e misurate. La prima di queste prende il nome di « intensità di corrente » e si misura in ampere mediante uno strumento che prende il nome di amperometro.

L'intensità di corrente rappresenta la quantità di cariche elettriche che attraversano una sezione di un conduttore nell'unità di tempo, cioè nel minuto secondo. Ma per dare un significato indicativo del concetto di intensità di corrente, conviene riferirsi ad un paragone idraulico. Quando si apre il rubinetto dell'acqua in una certa misura, attraverso ogni sezione del conduttore (tubo) che, ad esempio, in un impianto domestico è sempre dello stesso tipo (stessa sezione della tubatura), passa una certa quantità di acqua al minuto secondo. Se si apre di più il rubinetto, la quantità di acqua che attraversa ogni sezione della conduttura è evidentemente maggiore. Se invece di flusso d'acqua si fosse trattato di flusso di elettroni, si sarebbe detto che nel primo caso ci si trovava innanzi ad una corrente elettrica di piccola intensità, mentre nel secondo caso si sarebbe trattato di una corrente elettrica di grande intensità.

In pratica una corrente di qualche millesimo di ampere viene considerata come una corrente di poca intensità. Una corrente di alcune decine di ampere viene considerata come una corrente molto intensa.

Convertitore a transistor

Sono riuscito a realizzare un frequenzimetro digitale il quale, per la visualizzazione, fa uso di tubi nixie, alimentati con una tensione di 180 V. Purtroppo questo valore di tensione vincola l'impiego dello strumento alla disponibilità della tensione di rete a 220 V. Io vorrei invece alimentare l'apparato per mezzo di una batteria ricaricabile a 9 Vcc. Potete pubblicare il progetto di un tale circuito convertitore elevatore di tensione da 9 V a 180 V?

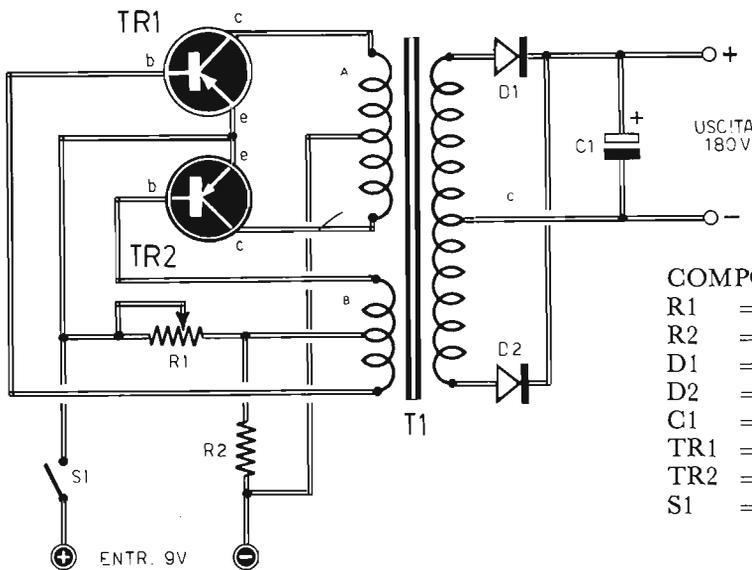
CORRADI ARISTIDE
Roma

Accettiamo la sua proposta che riteniamo interessante per molti altri lettori. La conversione di tensione continua, nel progetto qui pubblicato, viene effettuata da un convertitore autooscillante transistorizzato, che trasforma la tensione continua di 9 V in una tensione ad onda quadra applicabile al trasformatore elevatore T1. L'alta tensione secondaria viene successivamente rettificata da un raddrizzatore a doppia semionda (D1-D2) e livellata dal condensatore elettrolitico C1.
Per quanto riguarda il trasformatore T1, le offriamo qui di seguito i dati relativi agli avvolgimenti.

Avvolgimento A: 2 x 100 *spire (filo di rame smaltato da* 0,3 *mm.)*

Avvolgimento B: 2 x 25 *spire (filo di rame smaltato da* 0,12 *mm)*

Avvolgimento C: 2 x 3000 *spire (filo di rame smaltato da* 0,12 *mm.).*

Tenga presente che, variando il numero di spire dell'avvolgimento C, lei potrò ottenere tutte le tensioni che desidera, nel caso in cui il convertitore fosse destinato ad altri usi.

COMPONENTI
R1 = 200 ohm
R2 = 1.200 ohm
D1 = BY114
D2 = BY114
C1 = 16 μF - 350 Vl (elettrolitico)
TR1 = AD140
TR2 = AD140
S1 = interrutt.

Relé termici

Nel negozio di elettrodomestici di mio padre c'è un'insegna pubblicitaria che si accende e spegne ritmicamente. Tra la presa luce e la spina del circuito di alimentazione dell'insegna è inserita una scatolina, per me misteriosa, che l'elettricista ha definito « relé termico ». E' esatta tale definizione? Come funziona questo speciale relé?

VAUDETTI GIACOMO
Ancona

I relé termici sono apparecchiature che vengono pilotate essenzialmente dalle variazioni di temperatura; esse sono quindi sprovviste di elettromagnete e non possono perciò essere pilotate da impulsi di tensioni o di correnti: il solo elemento che le può pilotare è la temperatura.
Nell'industria questi tipi di relé vengono largamente usati per mantenere costante la temperatura dei forni a riscaldamento elettrico. Ve ne sono di diversi tipi, ma il più comune è quello composto da due lamine metalliche di natura diversa, cioè con diverso coefficiente di dilatazione termi-

ca. Queste lamine possono essere, ad esempio, una di rame e l'altra di acciaio. Quando la temperatura ambiente aumenta notevolmente, le due lamine metalliche sono soggette al processo di dilatazione termica; il rame, tuttavia, essendo caratterizzato da un coefficiente di dilatazione superiore a quello dell'acciaio, subirà un allungamento superiore a quello della lamina di acciaio, costringendo l'insieme ad assumere una curvatura, che implica di conseguenza uno spostamento meccanico di una delle due estremità. Questo spostamento meccanico viene sfruttato per chiudere un circuito elettrico attraverso due punte di contatto. Il relé termico composto di due lamine di metallo diverso prende anche il nome di « bilamina ». Esso trova largo uso nei circuiti di illuminazione pubblicitaria, perché permette di accendere e spegnere, ritmicamente, qualunque circuito di illuminazione. I tipi più complessi sono muniti di molle di tensione che permettono di regolare il tempo di chiusura e apertura dei circuiti elettrici in funzione delle variazioni di temperatura.

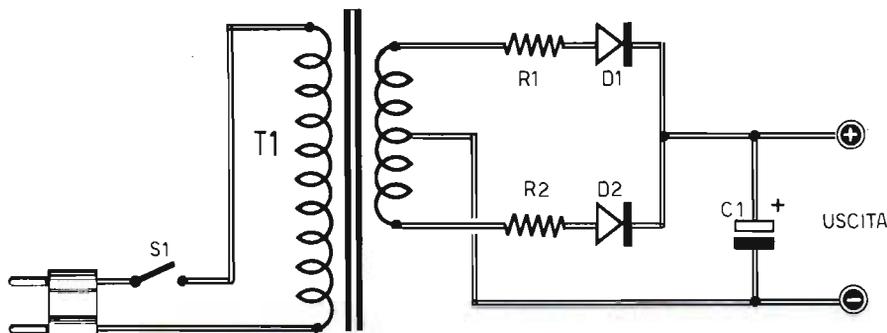
Alimentatore 220 Vca - 24 Vcc - 11 A

Gradirei veder pubblicati sulla rubrica « La posta del lettore » lo schema e le caratteristiche di un alimentatore per caricabatterie con tensione d'uscita di 24 Vcc e corrente massima assorbibile di 11 A. Vi sarei grato se pubblicaste anche i dati del trasformatore, perché dispongo di parecchio materiale di recupero.

FABRIANO MARCO
Spoleto

Lo schema che le proponiamo è quello di un alimentatore a doppia semionda, realizzato con due diodi di tipo BYY22 *od equivalenti. Il condensatore elettrolitico* C1 *potrà anche essere di piccola capacità, in rapporto alla corrente erogabile, nel caso in cui l'alimentatore venga utilizzato come caricabatterie* (500 µF - 30 Vl). *In caso contrario occorrerà aumentare il valore capacitivo di* C1 *ad oltre* 10.000 µF.
Le caratteristiche del trasformatore T1 *sono le seguenti:*

Sez. princ. nucleo magnetico 25 cm.^{2}
Avv. prim. a 220 V 440 *spire - filo* Ø 1 mm.
Avv. sec. a 24 V 57 *spire - filo* Ø 3 mm.

Le resistenze di limitazione R1-R2 *devono avere valori ohmmici stabiliti sperimentalmente con filo al nichel-cromo, oppure con semplice filo di rame, ovviamente di maggior lunghezza, in modo da ottenere, a carico, il valore della tensione desiderata.*

Lampade fluorescenti

La domanda che vi pongo è di natura elettrica, ma non elettronica. Infatti sarei molto curioso di sapere, almeno a grandi linee, la composizione delle lampade fluorescenti e il loro funzionamento. Potete accontentarmi?

GALLIOTTI TULLIO
Orvieto

Il principio fondamentale di funzionamento di una lampada o tubo fluorescente si basa sulla particolare attitudine presentata da alcune speciali sostanze chimiche, organiche e inorganiche, ad emettere, quando siano eccitate da radiazioni ultraviolette di determinata lunghezza d'onda non visibili all'occhio, radiazioni di lunghezza d'onda maggiore percepibili sotto forma di luce. La lampada fluorescente consiste essenzialmente in un tubo di vetro con due elettrodi saldati alle estremità. Nell'interno vi è vapore di mercurio a bassissima pressione e una piccola quantità di gas raro, che di solito è argo. Questo gas, che ha una pressione che varia a seconda dei tipi di lampade da 2 a 18 mm di mercurio, serve a facilitare l'accensione, in quanto diventa conduttore di elettricità con valori di tensione relativamente bassi. La pressione di questo gas di riempimento è molto importante. Infatti le lampade che hanno una pressione leggermente superiore a quella stabilita, hanno una più elevata costanza del flusso luminoso, ma presentano un'accensione più lenta. Per contro, se la pressione è in difetto, la lampada si accenderà più facilmente, però aumenterà il decadimento del flusso luminoso e la durata della lampada sarà inferiore.

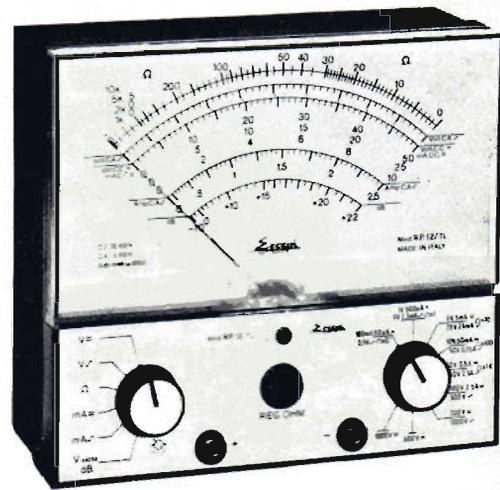
Quando la lampada viene collegata ad una appropriata sorgente di energia elettrica, la differenza di potenziale, esistente tra gli elettrodi, produce un arco attraverso i vapori di mercurio contenuti all'interno del tubo. Questo arco genera, unitamente ad alcune radiazioni visibili, una grande quantità di radiazioni ultraviolette invisibili, le quali eccitano la fluorescenza dei composti chimici che rivestono la parete interna del tubo di vetro. Contrariamente a quanto avviene nelle lampade ad incandescenza e nelle normali lampade a scarica, nelle lampade fluorescenti non si produce direttamente, con la scarica, la massima quantità di luce, bensì la maggiore quantità possibile di radiazioni ultraviolette, non visibili, di determinata lunghezza d'onda che vengono poi convertite, per mezzo dei composti chimici fluorescenti comunemente chiamati « fosfori », in radiazioni luminose.

L. 56.000

ANALIZZATORE DI LABORATORIO MOD. R.P. 12/T.L.

L'Analizzatore modello R.P. 12/T.L. è uno strumento di laboratorio di grandi dimensioni, caratterizzato per le prestazioni particolarmente elevate, grazie alla scelta dei suoi componenti, la sua esecuzione impeccabile e la semplicità del suo impiego e al suo costo limitato, che lo impongono all'attenzione dei tecnici più qualificati. Dimensioni: 180x160x80 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	2500			
V∽	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∽		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x0,1/0÷1k	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M				
dB	−10 + 22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

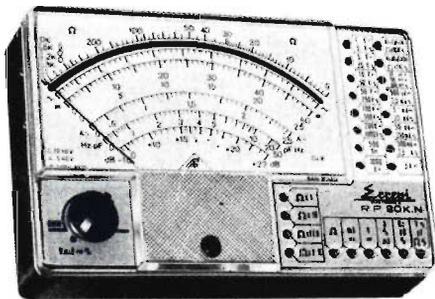
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 53.600

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura. Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80÷260Mc	

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN (sensibilità 20.000 ohm/volt)

L. 22.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

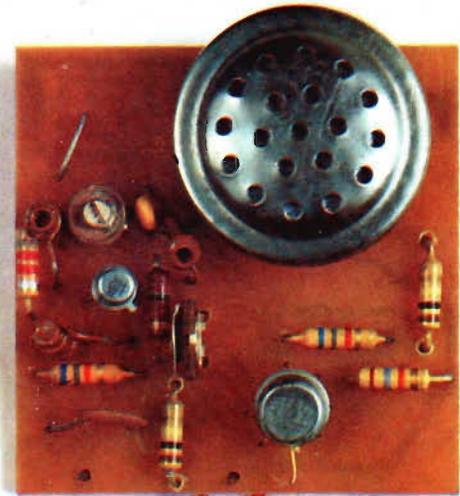
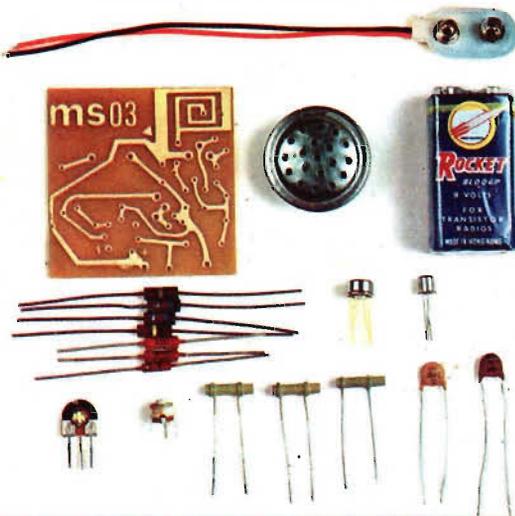
V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	5000			
V∿	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∿		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M					
Ohm∿					x1k/0÷10M	x10k/0÷100M			
pF∿					x1k/0÷50k	x10k/0÷500k			
Ballistic pF			Ohm x100/0÷200µF		Ohm x1k/0÷20µF				
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500	x100/0÷5000						
dB	−10 + 22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140x90x35 mm

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)